11e jrg. no.6
nov/dec 1984
fl.9,95/196 BF

Populair wetenschappelijk tijdschrift

aarde & kosmos

ACNE, daar is iets aan te doen

HOMEKOMPUTERS, MOET DAT NOU?

DE TOEKOMSTTREIN ZWEEFT

DE GLOEIENDE DOODSRINGEN VAN STERREN

HET AMSTERDAMSE HEROINE OFFENSIEF

WILDE PAARDEN IN NEDERLAND

GEEN ILLUSIES: RUIMTEWAPENS GAAN DOOR

Satellietkaart van Nederland



Sinds 1972 wordt ons land regelmatig gefotografeerd door Landsat-kunstmanen. Uit vier opnamen, gemaakt op 1 en 2 november 1980 is nu een groot formaat fotokaart in vier kleuren samengesteld, waarop Nederland en België tot de lijn die over Luik en Brussel loopt, te zien zijn, zonder dat er één wolkje boven het land hangt. De kaart is geproduceerd door het ITC en het NLR en uitgegeven door Malmberg in Den Bosch. Er is een nieuwe bewerkingstechniek gebruikt die kleuren heeft opgeleverd die dichter bij de werkelijkheid komen dan de "valse kleuren" die we gewoonlijk op Landsat-opnamen zien. De kaart bezit een schaal van 1:275.000 en meet 94x123 centimeter. Door dat grote formaat konden zeer veel details in de opname weergegeven worden. Hij is uitgevoerd op zwaar papier, gevat in twee plastic rails en opgerold in een stevige kartonnen koker. Er zit een toelichtend boekje van 16 pagina's bij.

De kaart kan besteld worden onder nummer **80-56**. De prijs is 49,50, dat is inklusief de koker en de verzendkosten. Bestellen door het genoemde bedrag over te maken op giro 636150 t.n.v. Mens en Vrijetijd te HuizenNh.



IN 1985

Van 6 naar 8 maal per jaar

Zoals we 2½ jaar geleden na een enquete konden vaststellen had een meerderheid van de Aarde & Kosmos lezers geen bezwaar tegen een verschijningsfrekwentie van 6x per jaar. Er zijn echter inmiddels een tweetal belangrijke redenen waarom we hebben besloten om de frekwentie naar 8x per jaar te verhogen.

1. Lezers die Aarde & Kosmos in de boekhandel kopen vinden in het algemeen de twee maanden die tussen de verschijning van twee nummers liggen, te lang.

2. Een groeiend aantal abonnees schrijft ons, dat ook zij die twee maanden net iets te lang vindt.

Tenslotte is de redaktie van mening dat de aktualiteit wordt verbeterd als Aarde & Kosmos een wat grotere frekwentie heeft.

Abonnement wordt niet verhoogd

Ondanks de stijgende kosten acht het Bestuur van de stichting Mens en Wetenschap het niet juist om tegen de achtergrond van de huidige ekonomische omstandigheden waarbij velen er in hun inkomen op achteruit gaan, het abonnementsgeld te verhogen.

Voor de derde achtereenvolgende keer wordt dus geen verhoging toegepast en blijft het abonnement slechts 59,50.

Zeer dringend verzoek

Als u binnenkort de acceptgirokaart ontvangt dan zouden wij het op prijs stellen als u die zo snel mogelijk zou willen voldoen. Het bespaart ons onnodige kosten van herinneringen (opnieuw acceptkaart aanmaken, envelop er omheen, postzegel erop, weer opnieuw verwerken). Mogen we er op rekenen? Bij voorbaat de dank van onze penningmeester.

Donaties

Naast het redigeren en gereedmaken van Aarde & Kosmos doet de stichting Mens en Wetenschap nog veel meer, waar echter in de meeste gevallen geen ontvangsten tegenover staan. Wij noemen o.a. het vergaren van bronnen, geven van voorlichting, het beantwoorden van vragen, tegen kostprijs verzenden van informatiemateriaal, enz. Om dit werk te kunnen blijven doen zou de kas echter wat meer gevuld moeten zijn. Daartoe doen wij een beroep op onze lezers om een vrijwillige donatie te doen waarbij men zelf het bedrag kan vaststellen dat men wil storten. Sommigen doen dit al enige jaren zonder dat wij er eigenlijk eerder om vroegen. Nogmaals, het is in het geheel geen verplichting.

Donaties kunnen worden overgemaakt op het gironummer van de stichting Mens en Wetenschap te Huizen (3872488).

Bestuur en redaktie

A&K - Lezersservice Informatiepakketjes

Sp.Shuttle-Alg.inform.(herzien)	5,50
Sp.Shuttle-Vaste brandst.rakett.	4,90
Sp.Shuttle-Externe tank	4,90
Sp.Shuttle-Opbouw orbiter	10,90
Sp.Shuttle-Hittewerende tegels	4,70
Sp.Shuttle-Leefsystemen	5,30
Sp.Shuttle-Landingsgestel	4,10
Sp.Shuttle-Robotarm	4,10
Sp.Shuttle-Vlucht 12 nov.'81	5,90
Sp.Shuttle-Result. 12 nov.'81	4,10
Sp.Shuttle-STS-3	8,30
Sp.Shuttle-STS-4	8,30
Sp.Shuttle-STS-5	8,30
Sp.Shuttle-STS-6	8,30
Sp.Shuttle-STS-7	8,30
Sp.Shuttle-STS-8	8,30
Sp.Shuttle-STS-9	10,00
Sp.Shuttle-STS-11	8,30
Sp.Shuttle-STS-13	8,30
Sp.Shuttle-Vlucht 41-D	4,60
Sp.Shuttle-Vlucht 41-G	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-A	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-C	4,60
Sp.Shuttle-Verslag van vlucht STS-1 t/m STS-11	9,50
Ariane	8,30
20 jaar weersatellieten Tiros	5,30
Venus, samenvatting meest recente onderzoek. Ned./Eng.	4,10
Parallaktische montering, brochure over zelfbouw	4,50

Opmerking: alle ruimtevaartbrochures zijn in het Engels, behalve "Result.12 nov.'81".

Alle prijzen zijn inkl. verzendkosten. Nieuwe Shuttle-pakketjes zijn pas één week voor het begin van de vlucht beschikbaar. Bestellen door storting van het verschuldigde bedrag op giro 3081500 tnv Aarde & Kosmos te Huizen-NH, met vermelding van de gewenste brochure.

DE STICHTING MENS EN WETENSCHAP heeft ten doel het zo veel en zo breed mogelijk verspreiden van kennis op het gebied van natuur, wetenschap en techniek. Zij doet dit door het redigeren en samenstellen van publikaties, waaronder Aarde&Kosmos, en het bevorderen en ondersteunen van edukatieve aktiviteiten en onderzoek met het doel de kennis op het gebied van natuur, wetenschap en techniek te vergroten.

THE FOUNDATION MAN AND SCIENCE is a nonprofit organisation for diffusing, knowledge regarding nature, science and technology. Diffusing of this knowledge takes place by editing publications (amongst which Aarde&Kosmos) and by stimulating and supporting educational activities and research projects extending knowledge of nature, science and technology.

UITGEVER: stichting Mens en Wetenschap

HOOFDREDAKTIE: A.C.Sabelis

EINDREDAKTIE: drs.J.J.H.Eggen

MEDEWERKERS:
D.vd.Aart, B.Audenaert, J.Beek, dr.W.Boland, P.R.v.Buysen, K.Elhorst, H.Engelman, drs.G.Kiers, C.Laban, G.J.v.Lonkhuyzen, drs.A.Molkenboer, P.Niekerk, L.J.N.Steijn, C.Steijger, J.Smekens, H.Schouten, dr.P.v.Tend, J.Terweij, L.Vanhoeck, A.J.Zwinenberg

VORMGEVING: A.C. Sabelis

ABONNEMENTEN: voor Nederland 59,50 België 1025 BF. Overig buitenland 85,00.

Opgaven: Aarde&Kosmos, postbus 108, 1270 AC Huizen-Nh.
Opzeggen: 2 maanden vóór afloop termijn.

DRUK: Drukkerij Giethoorn, Meppel.

DISTRIBUTIE NEDERLAND: Betapress B.V., Gilze. Tel.01615-2900

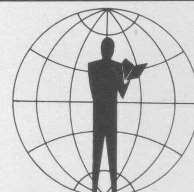
DISTRIBUTIE BELGIE: Ed.Soumillion, Massenetlaan 28; 1190-Brussel. Tel.02/345.91.92. - PR.000-0069021-54.

ADVERTENTIES: Adsell, Hooftstraat 138, 2406 AN Alphen a/d Rijn, telefoon 01720-92743

REDAKTIE-ADRES: Postbus 108 - 1270 AC Huizen-Nh; tel.02152-58388. Kantoor: Eemlandweg 5A te Huizen.

Aarde & Kosmos verschijnt iedere 1e van de oneven maanden.





een uitgave
van de
Stichting Mens & Wetenschap

INHOUD

IN DE VOLGENDE AARDE & KOSMOS

Atlantis op het spoor?

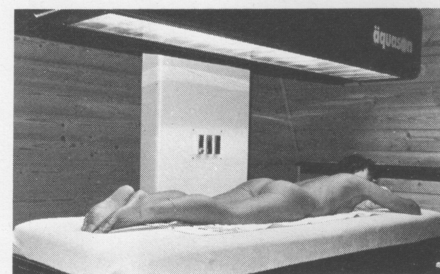
Er wordt al zo'n 2500 jaar gespeurd naar de oorsprong van het Atlantisverhaal. Het probleem zou in één keer opgelost zijn wanneer we de plaats van Atlantis zouden weten.

Vliegende vissen

Het verhaal over vliegende vissen dat in het vorige nummer werd aangekondigd, moest door technische omstandigheden helaas één nummer opschuiven.

Hoe veilig zijn zonnebanken?

Voorstanders van het gebruik van zonnebanken vertellen dat die dingen helemaal veilig zijn, tegenstanders geloven daar niet zo in. Wat zegt de wetenschap?



Nietig kijkertje tegen satellieten

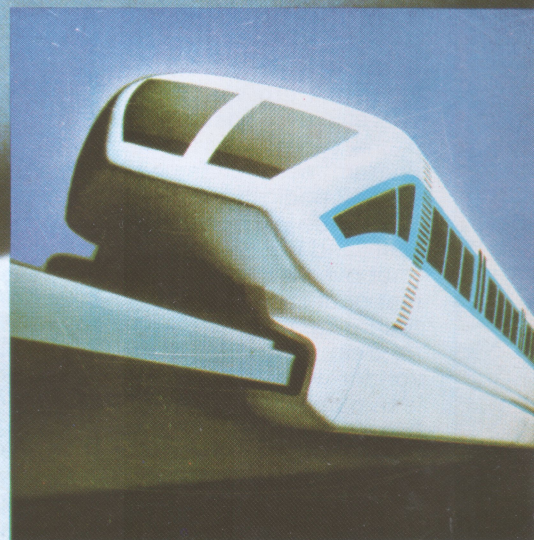
Een huiskomputer, maar welke?

Propeller-vliegtuigje doet straaljager na

DE TREIN VAN DE TOEKOMST ZWEEFT

De Westduitse zweeftrein van de toekomst, de Transrapid 06. Dit definitieve ontwerp maakt nu zijn proefrondjes op een testbaan. Die baan ligt op peilers van vijf meter hoog.





Siso kode 657.8

Vlak over de grens bij het Groningse Ter Apel snelt door het verlaten Westduitse landschap de trein van de toekomst. Tussen de plaatsjes Lathen en Dörpen ligt een lusvormige baan waarover een experimentele trein snelheden tot 400 kilometer per uur haalt. Het meest bijzondere aan die trein: hij rijdt niet, hij zweeft.



Foto Andries C. Sabelis

De trein van nu. . . .

De Transrapid Versuchsanlage Emsland (TVE), bij Lathen, is de voorlopige bekroning van een grootscheeps onderzoeksprogramma dat al in 1969 begon. Het programma heeft tot nog toe alleen al aan overheidsgeld meer dan 500 miljoen mark gekost. Daarnaast heeft het bedrijfsleven er grote bedragen ingestoken. Dankzij die inspanning loopt West-Duitsland nu echter op kop bij de ontwikkeling van een op magneten zwevende en door elektromotoren voortgestuwde trein. Het ontwerp dat nu wordt beproefd, heet de Transrapid 06.

De grens bereikt

De trein die we allemaal kennen, heeft geen oneindige mogelijkheden. Hoe hoger zijn snelheid, hoe groter de weerstand die de wielen van de rails ondervinden en hoe groter de krachten die op de trein en de spoorbaan werken. Een supersnelle trein wordt in de praktijk enorm duur in bouw en bedrijfsvoering. Door verbeteringen aan het trein-rail systeem is nog wel wat vooruitgang mogelijk, maar niet erg veel meer, gezien de snel stijgende kosten. Voor een drastische verhoging van de snelheid is daarom een fundamenteel andere aanpak nodig.

In de jaren zeventig zijn in West-Duitsland vier groepen van bedrijven (met overheidssteun) bezig geweest met onderzoek naar een nieuw type trein. Uitgangspunt was de stelling: de trein van de toekomst moet zich zonder wrijving voortbewegen. Alleen dan kan een doorbraak worden bereikt. Door de bedrijven is naar twee principes gekeken. Dat was allereerst de luchtkussentrein (vergelijkbaar met de hovercraft), die zich voortbeweegt op een laagje lucht. Daarnaast werd gekeken naar het opheffen van de wrijving door het toepassen van magnetisme. Gelijkgerichte magnetische velden stoten elkaar af. Daarop is het zogeheten elektrodynamische zweven gebaseerd. Tegengesteld gerichte magneten trekken elkaar aan en ook met dat principe kan men voorwerpen laten zweven, het elektromagnetische zweven.

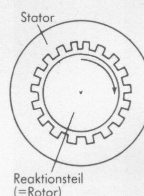
In 1978 werd besloten alle aandacht te koncentreren op het elektromagnetische zweven (EMZ). Met name in Japan is men aan het werk met het elektrodynamische zweven. Het EMZ heeft het voordeel technisch minder gekompliceerd te zijn dan het elektrodynamische systeem.

Magneten en elektromotoren

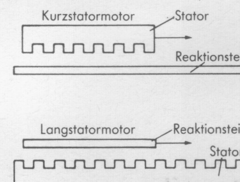
De EMZ-trein wordt voorzien van krachtige elektromagneten. Dat zijn blokken weekijzer met een stroomspoel erom heen gewonden. Wanneer men door die spoel een elektrische stroom leidt, wordt het blok weekijzer magnetisch. Loopt er geen stroom meer, dan verdwijnt ook het magnetisme. Zowel aan de trein als aan de "rail" van de trein zijn elektromagneten aangebracht. Die gaan elkaar aantrekken; door ze de juiste veldsterkte te geven, kunnen de magneten elkaar net niet raken. De trein hangt letterlijk aan zijn rail, zoals verderop zal blijken. Het grote voordeel van het elektromagnetische zweven is dat het systeem werkt zodra er stroom door de elektromagneten loopt. De trein kan daarom ook zweven als hij stilstaat.

Voor de voortstuwing van de trein wordt een elektromotor gebruikt, die een beetje doet denken aan de bekende draaistroommotor. Zo'n motor bestaat uit een cilindervormig stilstaand deel (de stator) en daarbinnen een roterend deel (de rotor). Op de strator bevindt zich een aantal spoelen, terwijl de rotor bestaat uit een aantal windingen, bevestigd om de lengte-as van de cilinder. In de spoelen wordt per stel een elektrische spanning opgewekt, waardoor een magnetisch draaiveld ontstaat. Door dat draaiveld wordt in de windingen van de rotor een elektrische stroom opgeroepen (een induk-

Draaistroommotor

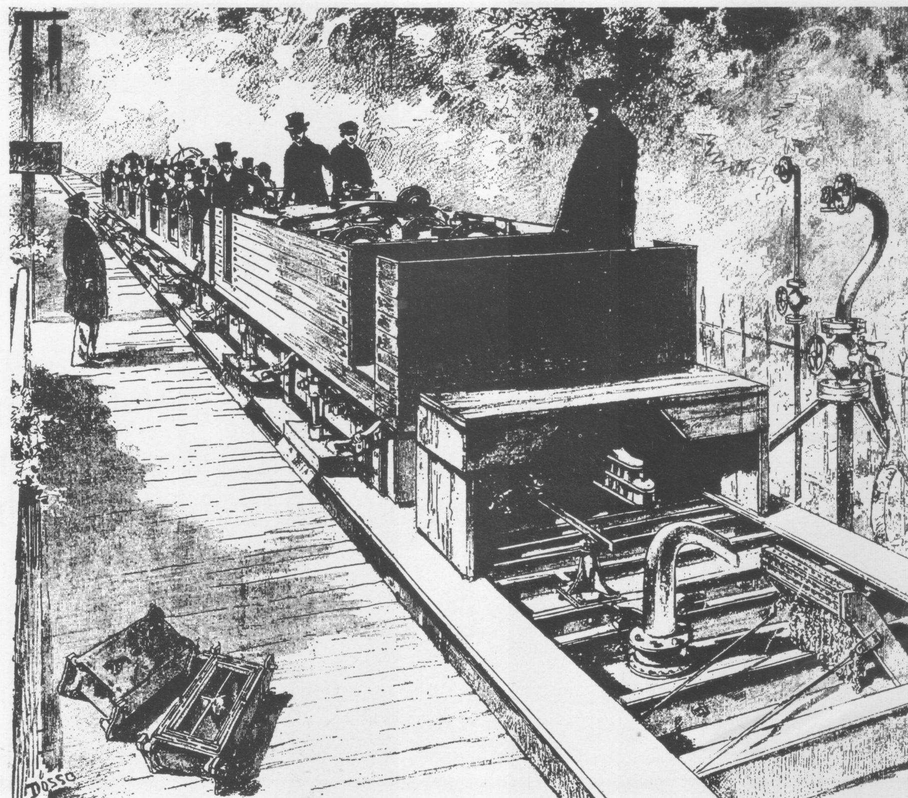


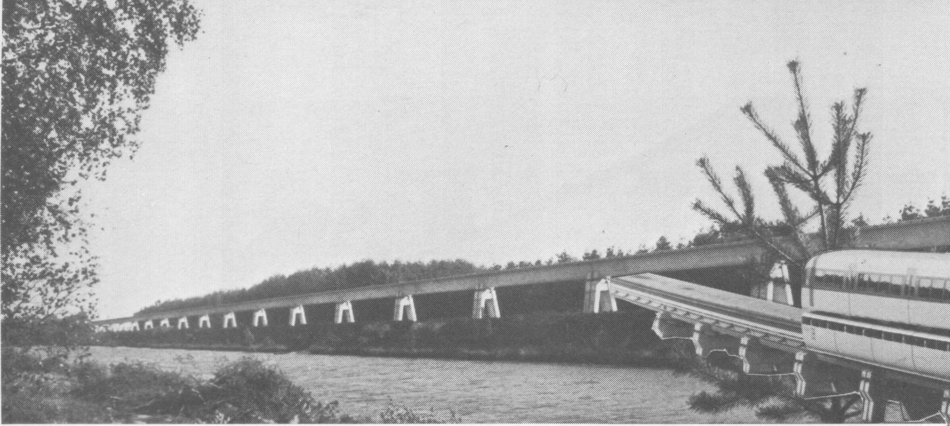
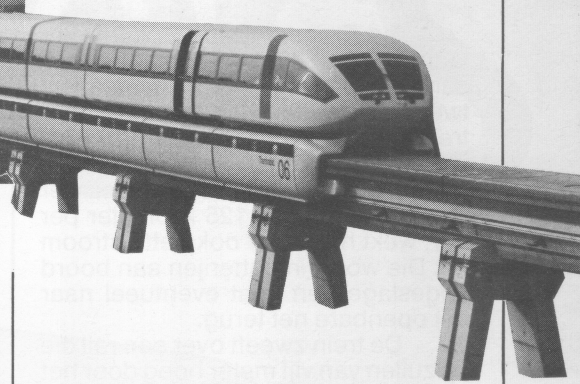
Lineairmotor



De zweeftrein wordt voortgestuwd door een elektromotor die verwant is aan de klassieke draaistroommotor. Hij is alleen als het ware opengeknipt en platgelegd. Men noemt hem de lineairmotor.

Al in 1864 beproefde de Fransman Girard een zweeftrein. Het voertuig werd zonder wrijving voortbewogen over een superdun laagje water.



Alle illustraties, tenzij anders vermeld, Konsortium Magnetbahn Transrapid

Wordt dit de toekomst?

tiestroom). Die stroom veroorzaakt een kracht die loodrecht op de windingen staat. De windingen gaan ronddraaien en zo wordt elektrische energie omgezet in bewegingsenergie.

De motor van de zwevende trein is in wezen precies zo'n elektromotor. Alleen moeten we hem opengesneden en platgelegd denken. Hij wordt daarom lineairmotor genoemd. Er zijn twee versies mogelijk: de rotor, die nu de vorm van een staaf heeft, wordt in de rail aangebracht en de stator in het onderstel van de trein, of andersom. Door de Westduitsers is gekozen voor de tweede mogelijkheid. De rotor zit in het onderstel van de trein en de stator ligt over de hele lengte van de rail. Daarom wordt die motor ook wel de lange statormotor genoemd. Met deze motor kan de trein versneld en vertraagd worden. Dat kan eenvoudig bewerkstelligd worden door de frekwentie van de toegevoerde elektrische stroom naar de stator te veranderen.

Wanneer er geen stroom is, staat de trein met twee lange "glijschaatsen" stil op twee glijrails. Mocht onderweg de stroom uitvallen, dan komt de trein op de glijrails tot stilstand.

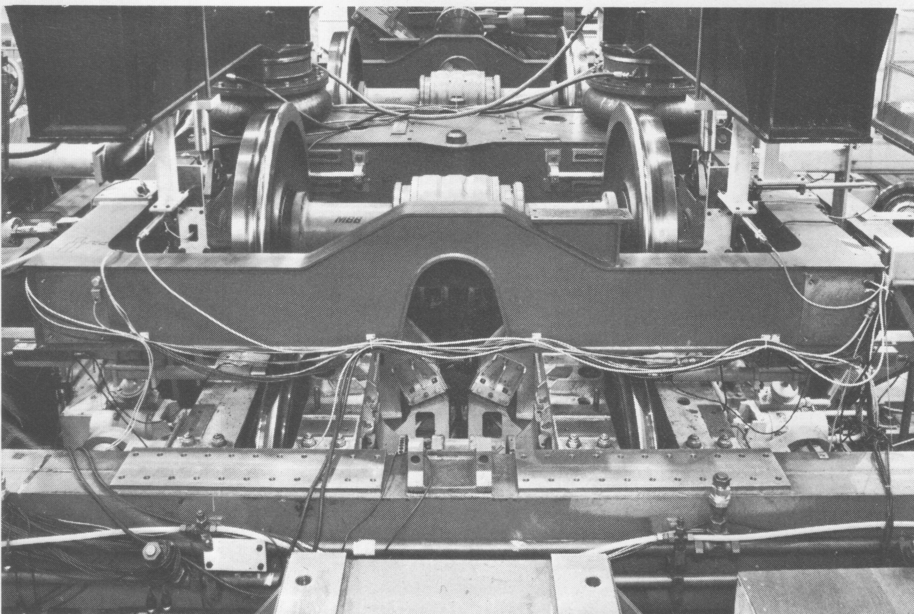


Het interieur van de Transrapid 06.

De praktijk

Sinds 1978 is een konsortium van acht bedrijven een definitief model van de zweeftrein aan het ontwikkelen. Het gaat daarbij niet alleen om de trein zelf, maar ook om het railsysteem, meet- en regelsysteem, de elektromotoren en zo meer. Dat is een omvangrijke onderneming en de reden voor het grote aantal betrokken ondernemingen. Dat zijn AEG-Telefunken; Brown, Boveri & Cie; Dyckerhoff & Widmann; Krauss-Maffei; Messerschmitt-Bölkow-Blohm; Siemens; Thyssen Intustrie en Henschel.

Het definitieve model, de Transrapid 06, ondergaat momenteel zijn laatste testfase op de TVE-baan. De TVE is 31,5 kilometer lang, maar vormt een gesloten circuit. Op de rechte stukken kan men de Transrapit zijn topsnelheid van rond 400 kilometer per uur laten halen. Het circuit is gesloten gemaakt om er ook duurproeven te kunnen uitvoeren. Zo laat men de trein honderd kilometer lang met een snelheid van zo'n 300 kilometer per uur voortrazen.



Het onderstel van een zwevende trein ziet er heel wat ingewikkelder uit dan dat van een konventionele trein.

In 1978 werd in West-Duitsland dit experimentele voertuig gebouwd, de EET 01. Het zweeft op het principe van twee elkaar afstotende magneten. Deze aanpak heeft men nadien laten rusten.



De Transrapid 06 is 54 meter lang, weegt 120 ton en biedt plaats aan 196 passagiers. Hij bestaat uit twee treinstellen en verbruikt per treinstel een vermogen van 110 kilowatt. Dat wordt afgenomen van het openbare net. Wanneer hij harder voortbeweegt dan 125 kilometer per uur, wekt hij echter ook netto stroom op. Die wordt in batterijen aan boord opgeslagen en gaat eventueel naar het openbare net terug.

De trein zweeft over een rail die op zuilen van vijf meter hoog door het landschap voert. De rail zelf bestaat uit een T-vormige holle balk. De trein is van onderen hol, zodat hij over de balk heen zit. Aan de onderkant van de uiteinden van de T-balk zitten de magneten die overeenkomstige magneten in het onderstel van de overhangende trein aantrekken. De afstand tussen de magneet van de balk en die van de trein wordt op ongeveer één centimeter gehouden. Aan de zijkant van de balk zitten magneten die op die plaats ook weer magneten in het onderstel van de trein treffen. Ook deze magneten raken elkaar net niet. Door de veldsterkten ervan te variëren, kan men de trein sturen, bijvoorbeeld door bochten. In de T-balk is verder de lange stator aangebracht.

Bedrijfsklaar

Wanneer in 1985 de proeven op de TVE afgelopen zijn, is de ontwikkelingsfase afgelopen. De volgende stap wordt een demonstratietrajekt. Waar dat gaat komen, is nog niet beslist. Er wordt gedacht aan een korte lijn tussen enkele grote steden of aan een lijn tussen een vliegveld en een nabijgelegen grote stad. Het zal nog wel enige jaren duren eer op zo'n demonstratietrajekt gereden kan worden. Niet alleen moet een railsysteem aangelegd worden, ook zijn voorzieningen als speciale stations of in ieder geval perrons nodig. De rail van de zweeftrein zal in ieder geval over het grootste deel van het trajekt door de lucht gaan lopen. Dat bespaart overwegen en andere gelijkvloerse kruisingen.

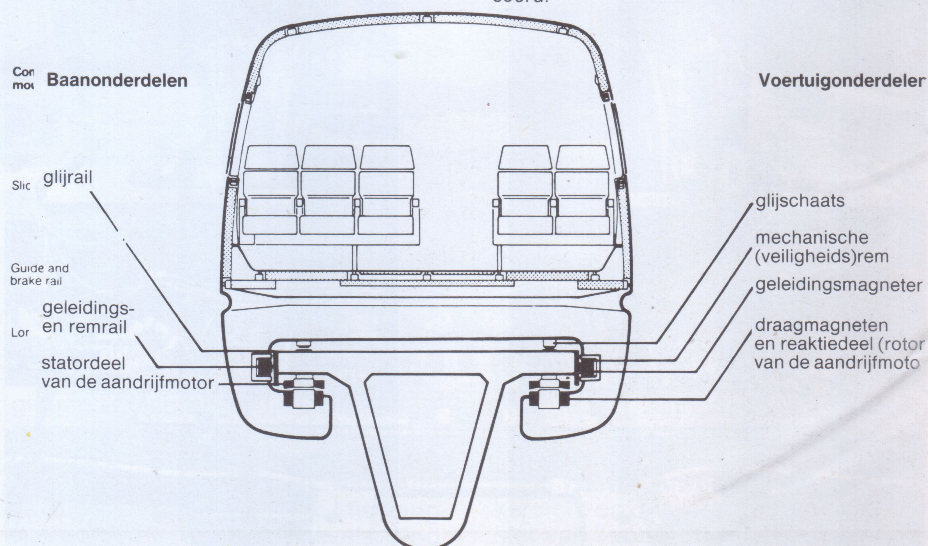
De Westduitsers verwachten dat hun systeem nog deze eeuw in bedrijf zal zijn. Voor de iets verdere toekomst zien ze een heel net, eerst in eigen land, later tussen de grootste steden, havens en vliegvelden in heel West-Europa en Engeland.

Misschien gaat de zweeftrein buiten Europa zijn intree maken. De burgemeester van Las Vegas in de Verenigde Staten is al komen praten over een lijn naar Los Angeles. De afstand van rond 400 kilometer tussen beide steden zou met de zweeftrein in



Het eerste voertuig dat met behulp van elektromagneten over zijn baan zweefde. Het werd in 1971 gebouwd.

De konstruktie van de zweeftrein geschematiseerd.



anderhalf uur overbrugd kunnen worden. Daarmee doet de zweeftrein dan waarvoor hij tenslotte bedoeld is: het (vervoers)gat vullen tussen de sneltrein en het vliegtuig voor de korte afstand. Hij is bijna even snel als het kleine vliegtuig, maar wel enkele tientallen procenten goedkoper. Tegenover de sneltrein gaat de zweeftrein aanmerkelijk sneller. Toch zal hij de trein op wielen niet overbodig maken: voor korte afstanden en voor veel goederenverkeer zal de huidige trein het aangewezen voertuig blijven.

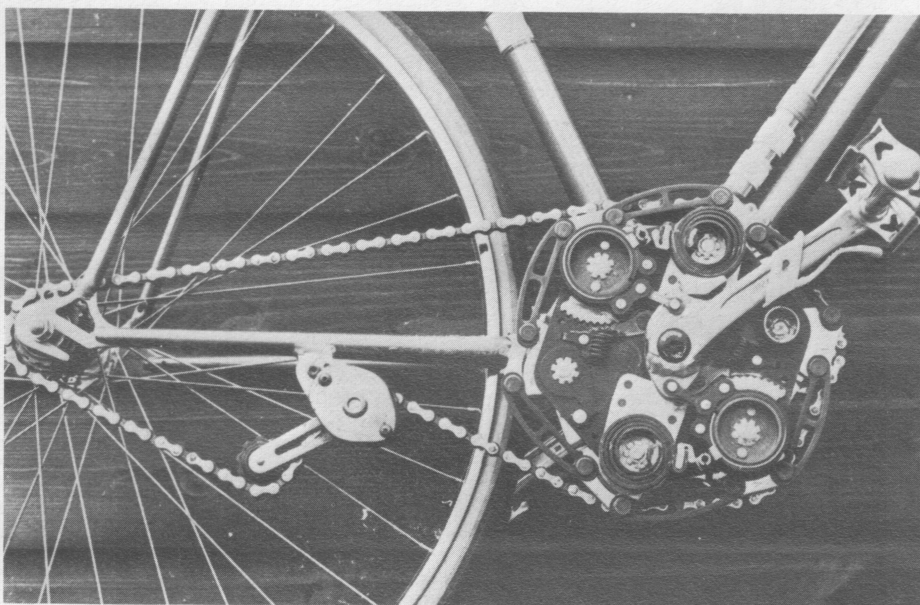


technisch nieuws

Automatische versnelling voor fiets

Schijfwielen, ossekopsturen en gestroomlijnde helmen hebben het aanzien van het wielrennen de laatste twee jaar enorm veranderd. De wetenschap heeft het fietsen ontdekt. Die nieuwe snufjes zijn voor de gewone toerfietser onbetaalbaar, maar ook niet nodig. Toch is er voor hem aardig nieuws: een automatische versnelling.

Het klinkt zo mooi, mijn fiets heeft tien (of zelfs nog meer) versnellingen. Die versnellingen komen tot stand via twee grote kettingwielen (of "bladen") voor en vijf of zes kleinere tandwielen achter. Hoe groter het verschil is in het aantal tandjes op het kettingwiel en het tandwiel achter, hoe groter de versnelling. Via twee handels kunnen we de ketting over de gewenste kombinatie van kettingwiel en tandwiel laten lopen. De derailleur houdt daarbij de ketting op de goede spanning. Het schakelen levert meestal geen moeilijkheden op; we proberen gewoon wat ons het beste ligt en we hebben geen haast. Geen probleem als we eens verkeerd schakelen.



De automatische fietsversnelling. Het geheim zit in twee veren die door de pedaalkracht van de fietser de diameter van het kettingwiel veranderen. Dat betekent hetzelfde als schakelen naar een andere versnelling.



Uitvinger Michel Deal met zijn fietsversnelling. De versnelling kan op elke fiets gemonteerd worden.

Toch is dat schakelen soms wel lastig. In een sprintje blijken we opeens een verkeerde versnelling te gebruiken en tijdens toertochten door heuvelachtig terrein weten we soms niet welke versnelling we het beste kunnen draaien. Bovendien levert schakelen altijd een kleine balansverstoring op; we moeten immers noodgedwongen even een hand van het stuur halen.

Voor dit -luxueuze- ongemak is nu een oplossing: de automatische fietsversnelling. Uitvinder ervan is de Engelse onderzoeker Michel Deal, die ook meteen maar zijn eigen bedrijfje heeft opgericht, Deal Drive International.

Het principe van Deal's uitvinding is eigenlijk simpel. In plaats van twee kettingwielen heeft hij een wiel ontworpen dat van afmeting kan veranderen. Het wiel bestaat uit twee zeer stugge spiraalveren en een aantal afzonderlijke delen die via overbrengingen aan de veren vastzitten. Voor het veranderen van de diameter van het wiel is kracht nodig en die kracht wordt geleverd door de fietser zelf, namelijk door de kracht waarmee hij de pedalen rondtrapt. Wanneer daar veel kracht voor nodig is, wordt het kettingwiel kleiner en het effekt ervan is alsof er overgeschakeld wordt naar een kleinere versnelling. Om te voorkomen dat elke wisseling in pedaalkracht een andere versnelling oplevert, is een blokkerend systeem aangebracht. Dat zorgt ervoor dat binnen bepaalde grenzen veranderingen in kracht op de pedalen vereffend worden. Behalve dit afwijkende kettingwiel bezit de fiets een enigszins aangepaste derailleur, die de spanning van de ketting optimaal houdt.

Met het variabele kettingwiel gebeurt het schakelen helemaal vanzelf. Er hoeft niet meer met de hand te worden geschakeld. Deal heeft zijn systeem zo uitgevoerd dat de versnelling aan ieders wensen kan worden aangepast. De spanning op de spiraalveren kan veranderd en de marge van het blokkerend systeem gevarieerd worden. Zo kan iedereen een reeks van versnellingen kiezen die hem of haar het beste liggen. ■

De race-vouwfiets

De uitvinding van de vouwfiets, in 1962 door de Engelsman Alex Moulton, betekende een revolutie op fietsgebied. Het meest opvallende kenmerk van de vouwfiets waren zijn



De vouwfiets in toeruitvoering: zeven versnellingen, licht en veel plaats voor bagage. Door het verwijderen van een pin in het X-frame, het loskoppelen van de hoekverbinding eronder en het losmaken van de remkabel voor het achterwiel wordt de fiets in tweeën geklapt. Foto LPS

kleine wielen. Die hebben het voordeel dat ze sterker zijn dan grote wielen en dat je er sneller mee kunt optrekken. Bovendien maken ze de fiets erg wendbaar. De crossfietsen van de hedendaagse jeugd laten dat trouwens ook zien.

De vouwfiets heeft ook nadelen: zijn kleine versnelling en zijn harde, smalle banden (nodig om de wrijving met het wegdek laag te houden) maken hem niet erg komfortabel. De oplossing die Moulton indertijd al bedacht was de wielen onafhankelijk van elkaar op te hangen. Dat zorgde voor een uitstekende vering en maakte zo de fiets soepeler in zijn gebruik.

Vorig jaar is Moulton met twee nieuwe versies gekomen, een stadsfiets en een toerfiets. De modellen zijn lichter geworden, hebben hun zadel zodanig dat men er op zit als op een gewone fiets en ze hebben versnellingen gekregen. De stadsfiets heeft er twee, de toerfiets zeven. Verder zijn de fietsen opvouwbaar gebleven, of beter gezegd met drie simpele handgrepen in twee stukken te delen. ■

Zelfbedrog van automobilisten

U rijdt met zo'n honderd kilometer per uur over de snelweg. Aan het gedrag van de auto merkt u dat het flink moet waaien. Als u op bomen langs de weg gaat letten, ziet u dat die nauwelijks bewegen. Zou u op een parkeerplaats gaan staan of alleen al een stuk langzamer rijden, dan ziet u de bomen veel meer bewegen. Dit vreemde verschijnsel is door vier Westduitse onderzoekers (drie neurologen en een psycholoog) onderzocht. Hun bevindingen hebben heel praktische betekenis.

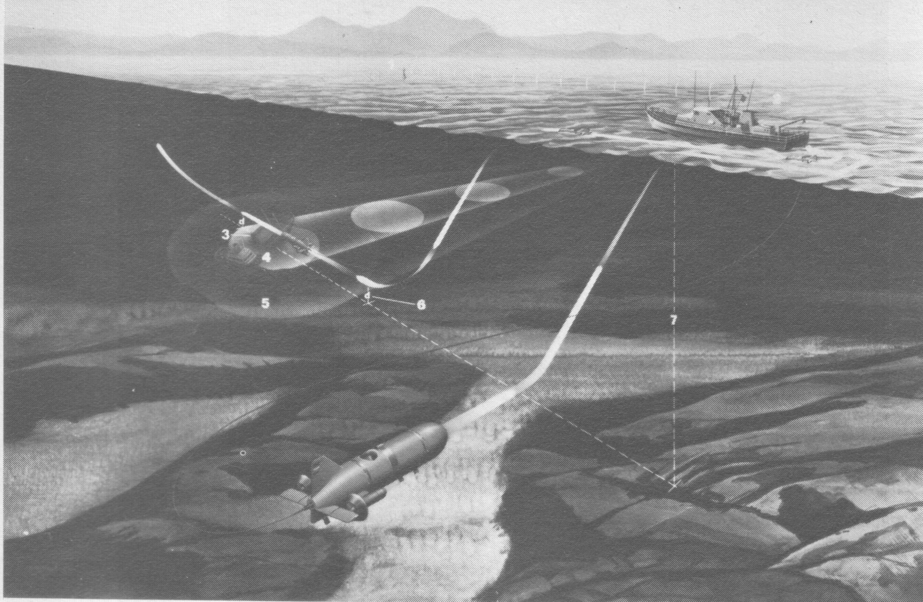
In een laboratorium bootsten de onderzoekers verkeerssituaties na en vergeleken die met proeven die in rijdende auto's werden gedaan. Ze konstateerden dat bewegingen van voorwerpen veel minder opvallen wanneer we weten dat we zelf bewegen. In het vakjargon noemt men dat "self-motion perception". Uit het onderzoek bleek ook dat bestuurders van auto's door dat bewegingseffekt veel trager reageren op snelheidsveranderingen van voorwerpen in de buurt.

Uit deze gegevens verklaren de onderzoekers waarom in het verkeer zoveel automobilisten op hun voorganger botsen (vijftig procent van alle ongevallen met auto's ontstaan zo). Die automobilisten reageren eenvoudig trager dan altijd is gedacht. Wanneer we opeens moeten remmen, verloopt gemiddeld 0,6 tot 1,0 sekonde voordat we, na de plotselinge verandering die tot aktie noopt, ook werkelijk reageren. De Westduitse onderzoekers zeggen dat bij die reaktietijd nog zeker 0,3 sekonde opgeteld moet worden wegens het bewegingseffekt. Als we bovendien op het moment dat we reageren, niet recht voor ons kijken, maar toevallig in een andere richting (ons oog kijkt nooit lang achter elkaar in één richting, maar "zwaait" aanhoudend heen en weer), dan moeten we nog eens 0,25 sekonde extra bij de reaktietijd optellen.

Een vertraging van de reaktietijd met bijna een halve sekonde maakt bij een snelheid van zeg honderd kilometer per uur heel wat uit, zeker als we in een file rijden. De Westduitse onderzoekers raden daarom aan in een file grotere afstand tot de voorganger te houden dan algemeen wordt aangeraden. Bovendien stellen zij dat het heel verstandig is te letten op de remlichten van de auto vóór onze direkte voorganger. Dat is niets nieuws natuurlijk, maar toch iets om extra aandacht aan te besteden. De remlichten van onze voor-voorganger zijn namelijk lang niet altijd goed te zien. Daarom bevelen de onderzoekers aan extra remlichten op ooghoogte in de achterruit van auto's aan te brengen. Dat zien we bij Duitse auto's tegenwoordig wel eens. Het lijkt overdreven, maar blijkt nu wel degelijk zin te hebben. Overigens zijn die hooggeplaatste remlichten in ons land wettelijk niet toegestaan. ■

Druk autoverkeer. Veel kop-staart botsingen worden waarschijnlijk veroorzaakt doordat de reaktie bij plotseling te moeten remmen, langer uitblijft dan algemeen wordt aangenomen. Foto Andries C. Sabelis





De Pinguin B3 zoekt, gevoed met de koördinaten van de vermoedelijke plaats van een scheepswrak, vrijwel zelfstandig zijn doel op. Foto ERNO

Pinguin speurt op de zeebodem

Of het nu om mijnen in de Rode Zee, onbekende duikboten voor de Zweedse kust of vaten met een zeer gevaarlijk landbouwkundig bestrijdingsmiddel in de Noordzee gaat, meestal blijkt het opsporen van objekten met een onbekende plaats in zee een heidens karwei te zijn. De voorbeelden laten al zien dat het zowel om militaire als om niet-militaire objekten kan gaan. Overigens zullen het meestal de militairen zijn die over de beste opsporingsapparatuur beschikken en die aan het speurwerk worden gezet. In West-Duitsland is sinds kort de Pinguin B3 in bedrijf. Aan de ontwikkeling van dit onbemande onderwatervaartuig is jaren gewerkt. Onder de neus van het 3,5 meter lange vaartuigje bevindt zich een tv-kamera. Die blijkt ook in troebel water nog drie meter te kunnen zien. Bijzonder aan de verregaand geautomatiseerde Pinguin is zijn krachtig voortstuwingsmechanisme; dat kan ook bij sterke stroming het vaartuigje goed naar de plaats van bestemming brengen. De tv-kamera is nog niet het einde. Proeven met andere typen sensoren zijn op komst. ■

Beeldtelefoon met instelbare kamera

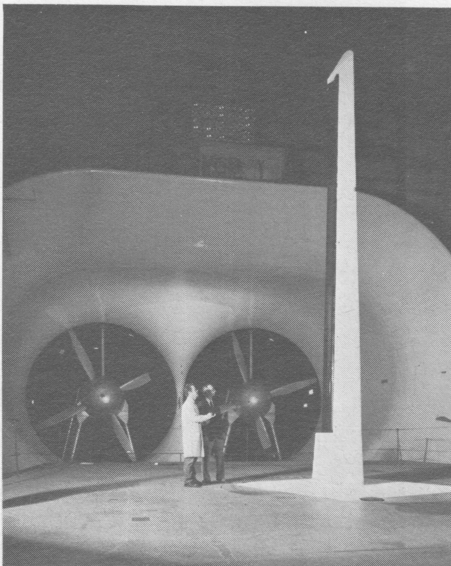
In de Westduitse stad München is het elektronikabedrijf Siemens bezig met een proef met een beeldtelefoon. Het telefoonsysteem, Vicoset 200 gedoopt, is voorzien van een kamera die een instelbare scherptediepte heeft. Personen en dokumenten kunnen daardoor haarscherp worden afgebeeld. De kwaliteit van het kleurenbeeld is gelijk aan dat van het PAL kleuren-tv systeem bij gewone televisietoestellen. Het uitwisselen van informatie en het vergaderen zonder het eigen kantoor te hoeven verlaten lijkt weer een stapje dichterbij gekomen te zijn. ■



Windenergie in de windtunnel

Het Amerikaanse bureau voor lucht- en ruimtevaart houdt zich naast alle bekende aktiviteiten ook bezig met het ontwikkelen en toepasbaar maken van nieuwe technologie en opgedane kennis. In de windtunnel van NASA's Langley Research Center is een nieuw type rotorblad voor een windturbine beproefd. Het blad heeft een lang, beweegbaar gedeelte gekregen, dat net zo'n funktie krijgt als het rolroer bij een vliegtuig: het blad beter op de wind richten. Daardoor wordt de omwenteling van het blad efficiënter en dat zal leiden tot een betere energieproduktie door de windturbine die zulke rotorbladen heeft. ■

Foto Langley Research Center



Luisterende robot

"Genesis, mag ik een bekertje cola van je?" "Tot uw dienst!" zegt de robot en schenkt zijn ontwerper Peter Vaughan zijn bekertje in. Genesis is een robot die reageert op gesproken opdrachten, ook via een radioverbinding. Hij is zodanig gekonstrueerd en geprogrammeerd dat hij dezelfde funkties bezit en uitvoert als onze pols, plus één ding extra: hij kan zijn pols helemaal ronddraaien.

Genesis is het ontwerp van een groep onderzoekers uit Nottingham in Engeland die meededen aan een wedstrijd georganiseerd door de British Computer Society. De opdracht luidde: ontwerp een robot die gesproken kommando's uitvoert. Het kunstmatig herkennen van stemmen is een groot probleem, want geen twee mensen spreken hetzelfde woord precies gelijk uit. Genesis luisterde aanvankelijk alleen naar zijn ontwerper, maar de verwachting was dat hij spoedig naar iedereen zou gaan luisteren. Overigens kan Genesis niet zoveel, maar daarvoor werd hij ook niet ontworpen.

Peter Vaughan heeft een robot ontworpen die hem op gesproken kommando bedient. Foto's LPS



Te koop aangeboden:

Newton teleskoop z.g.a.n. op parallaktische montering met statief. Spiegel objektief 115 mm. Brandpunt 900 mm. Kompleet met zoeker 5 x 20, H20, H10 en H5 okulairen, zon en maanfilters. Vraagprijs ƒ 375,-.

Telefoon 05490-27376 (na 17.30 uur). ■

DE HEMEL EN NATUUR IN NOVEMBER EN DECEMBER

De somberste tijd van het jaar nadert. Wanneer het weer wil meewerken, krijgen de hemelbewonderaars volop de gelegenheid hun hobby te beoefenen. De levende natuur gaat op een zacht pitje. We zullen ter afwisseling eens naar de lucht gaan kijken.

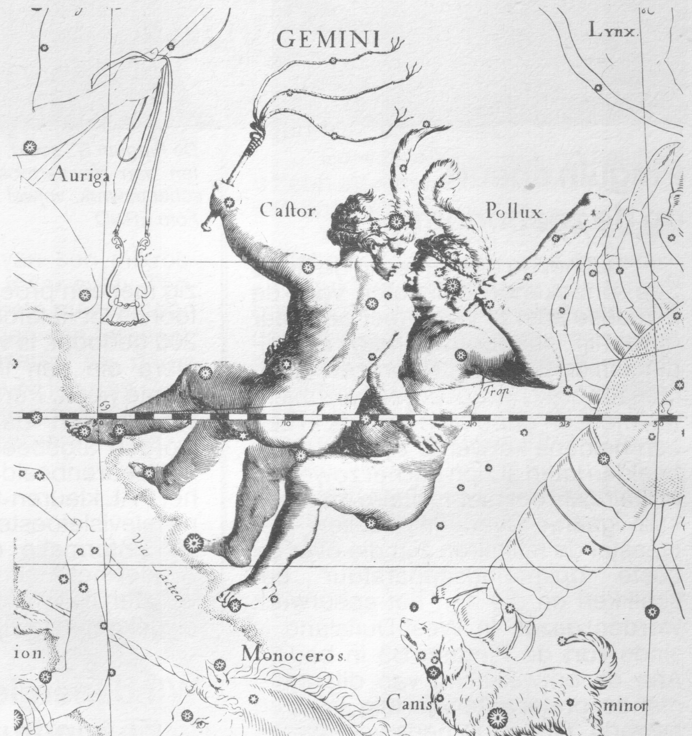
Siso kode 552/557.2

Ada Molkenboer

November en december zijn normaal gesproken sombere en natte maanden. Somber is nogal logisch; de Zon staat niet erg lang boven de horizon (begin november nog geen 9,5 uur per etmaal, eind december zelfs minder dan acht uur). Bovendien zijn november en december na juli en augustus de natste maanden van het jaar. Komt de meeste neerslag in die zomermaanden tijdens betrekkelijk kortstondige buien naar beneden, in het najaar is het meer langdurige regenval (en soms sneeuw), die voor de neerslag zorgt: in november gemiddeld over het land 76,6 millimeter en in december 72,1 millimeter. Bij die neerslag is het langdurig bewolkt en daarom weinig zonnig. Vaak gaat de neerslag ook gepaard met veel wind, de bekende najaarsstormen.

De temperatuur gaat geleidelijk steeds verder omlaag. In De Bilt is de gemiddelde maximum temperatuur in november 8,7 graden celsius en in december 5,7 graden celsius. De gemiddelde minimum temperaturen liggen op respektievelijk 2,9 en 0,5 graden celsius.

Natuurlijk zijn er altijd uitzonderingen. De hoogste novembertemperatuur in deze eeuw bedroeg 23,3 graden celsius, gemeten op 1 november 1925 in Maastricht. Het absolute minimum voor deze eeuw is -14,4 graden celsius op 30 november 1921 in De Bilt. Voor december geldt als hoogste waarde in deze eeuw 17,8 graden celsius, gemeten op 4 december 1953 in Buchten. Als tegenstelling daalde op 31 december 1923 in Avereest het kwik tot -22,3 graden celsius. Erg koud was het trouwens ook op 2 december 1973, met een minimum van -21,7 graden celsius, gemeten in Wageningen.



Het sterrenbeeld de Tweelingen siert in november en december de oostelijke tot zuidoostelijke hemel. De heldere sterren Castor en Pollux zijn onmiskenbaar, evenals de rechthoekvorm van het beeld. In december lijkt de meteorenzwerm de Geminiden uit dit beeld te ontspringen.

Kleuren in de schemering

De maanden met de korte dagen vormen een heel geschikte tijd om eens naar een paar "lucht"verschijnselen te kijken. Misschien heeft u er nooit zo op gelet, maar de ochtendschemering ziet er in de regel heel anders, veel minder opvallend uit dan de avondschemering. De komende maanden krijgt u tijd genoeg om zowel de ochtend- als de avondschemering te bekijken. Er moet dan wel weinig bewolking zijn.

Het meest opvallende verschil tussen ochtend- en avondschemering is dat we 's ochtends meestal veel minder kleur zien dan 's avond. Dat heeft voor een groot gedeelte te maken met het feit dat de lucht vroeg in de morgen, ná de nacht, rustig is en daarom niet zoveel stofdeeltjes bevat. Bovendien is de lucht dan koeler dan in de avond en bevat ook minder waterdruppeltjes. Stofdeeltjes en waterdruppeltjes verstrooien van het hele spektrum van zichtbaar licht rood het minst en zorgen daarom bij lage zonnestand voor roodverkleuring. Waarschijnlijk hebben de weerspreuken over morgen- en avondrood hier ook hun vaak aantoonbare juistheid aan te danken.

"Morgenrood, water in de sloot". Omdat er 's ochtends weinig stof in de lucht zit, moet een rode ochtendschemering veroorzaakt worden door waterdruppeltjes. Een naderend regengebied of een onstabiele lucht waarin buien optreden, worden vaak vooraf gegaan door een stijging van de luchtvochtigheid.

"Avondrood, mooi weer aan boord". Het avondrood wijst deels op een mooie dag die achter de rug is, waardoor de lucht verwarmd is en door wervelingen stof heeft opgenomen. Het rood geeft ook aan dat de lucht helder is en dat zich verder naar het westen ook geen bewolking bevindt. Die verre bewolking zou immers de laatste zonnestralen onderscheppen en de avondhemel overschaduwen. Kortom, het avondrood gaat samen met een helder weer situatie die meestal nog wel even aanhoudt. Avondrood in de winter gaat uiteraard vaak gepaard met vriesweer!

Adempluimen

Met het dalen van de temperatuur buiten zien we de pluimpjes verschijnen die door onze adem worden geproduceerd. Die pluimpjes ontstaan doordat de vochtige en warme lucht die we uitademen, opeens de ruimte krijgt in de koude buitenlucht. De adem kan sterk uitzetten, koelt daardoor af en de waterdamp in de adem kondenseert tot een nevel van fijne druppels. Dat het inderdaad om afkoeling en kondensatie door plotseling uitzetten gaat, een proces dat in de natuurkunde adiabatisch uitzetten wordt genoemd, kunnen we gemakkelijk aantonen. Als we diep inademen, de lucht zo sterk mogelijk in de longen samengeperst houden en dan plotseling snel uitademen, is het drukverschil tussen binnen en buiten iets groter dan gewoonlijk. Het uitzetten gebeurt dan feller en het resultaat is een pluim die groter is dan anders. We zijn zelf proefinstrument.

De hemel

Begin november gaan we 's avonds afscheid nemen van de zomerhemel. De sterrebeelden Arend, Lier en Zwaan, met de heldere sterren van de Zomerdriehoek, zakken naar de westelijke horizon. Hoog in het zuiden zien we de beelden Perseus, Andromeda en Pegasus. In het zuidoosten en oosten verschijnen aan het eind van de avond de eerste winterbeelden, Stier, Tweelingen, Orion. Hoog aan de noordelijke hemel vinden we Cassiopeia, als een uitgerekte letter M, terwijl heel laag aan de noordelijke hemel de Grote Beer te vinden is. Geleidelijk aan klimt dit opvallende beeld weer omhoog, naar het noordoosten.

Eind november en met de kerstdagen doet zich de gelegenheid voor de maansikkel in de buurt van de planeten Venus, Mars en Jupiter te fotograferen, als het weer tenminste meewerkt. Een 21 DIN film is daarvoor al voldoende. Zet de kamera wel op een statief, gebruik het grootste diafragma en maak opnamen met verschillende sluitertijden, te beginnen met een 1/8ste sekonde, een 1/4, en zo verder. Deze opname, gemaakt met een 200 mm telelens, laat de Maan in de buurt van Venus en Jupiter zien. De foto werd vanuit de stad Utrecht gemaakt. Foto Huub Eggen



De zuidoostelijke en zuidelijke hemel wordt in december gesierd door de Voerman (met de heldere hoofdster Capella), de Pleiaden of Zevengesternte, de Stier (met de helderrode Aldebaran), de Tweelingen (met de heldere sterren Castor en Pollux) en Orion (met de heldere Betelgeuze, linksboven en Rigel, rechtsonder). Laag aan de horizon staat de Kleine Hond (met de heldere ster Procyon) en net boven de kim flonkert Sirius, de helderste van alle sterren aan ons firmament.

De planeten

Mercurius is in november wel boven de (westelijke) horizon, maar zijn stand is zo ongustig dat we hem nauwelijks zullen kunnen opsporen. Na 20 december verschijnt hij aan de ochtendhemel, laag in het zuidoosten.

Venus staat laag in het zuidwesten, na zonsondergang, en wordt geleidelijk iets langer zichtbaar. Haar helderheid is ook nu al bijzonder opvallend.

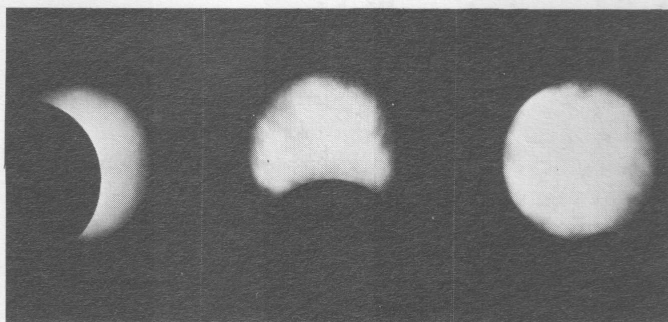
Ook Mars en Jupiter staan aan de zuidwestelijke avondhemel. Jupiter gaat echter geleidelijk aan steeds korter na de Zon onder.

Saturnus is in november niet zichtbaar, maar verschijnt in december aan de ochtendhemel. Uranus en Neptunus staan te dicht bij de Zon om zichtbaar te zijn.

Bijzondere verschijnselen

Op 8 november treedt een maansverduistering in de bijschaduw van de Aarde op. De schaduwkegel van de Aarde heeft een kern waarin vrijwel alle zonlicht onderschept wordt en een zone daar omheen, waarin het zonlicht iets wordt afgezwakt. Die afzwakking is groot genoeg om, op zijn maximum rond 18.55 uur, opvallend te zijn. De sterkste verzwakking van het maanlicht gebeurt aan de bovenrand van de Maan. Het geheel speelt zich af in het oosten; de Maan komt pas om 17 uur op.

De planeet Venus zorgt op 19 november, om 3 uur in de ochtend, voor een zeldzame gebeurtenis. Zij bedekt dan een heldere ster, in dit geval de ster λ (labda) van de Boogschutter. Helaas is hiervan niets te zien in ons land, want Venus bevindt zich onder de horizon. De planeet



Nog één keer de gedeeltelijke zonsverduistering van 30 mei van dit jaar. Bijgaande drie foto's werden gemaakt door Edwin van der Sijde in de buurt van Mimizan, ten zuidwesten van Bordeaux in Frankrijk. De foto's laten de verduistering zien om respektievelijk 19.19, 19.40 en 20.26 uur. Opkomende bewolking was nogal hinderlijk, waardoor het maximum van de verduistering, om 20.08 uur werd gemist. Goed is te zien dat de Maan een groter deel van de Zon verduisterde dan in ons land. Zuid-Frankrijk lag dan ook dichter bij de zone waar de verduistering maximaal was; die zone liep door Noord-Afrika.

wordt pas na zonsondergang van die dag weer zichtbaar. Zij staat dan vrij dicht bij die ster, die een helderheid van magnitude 2,9 heeft. Met een prismakijker is de ster wellicht te vinden.

Op 24 november staan 's avonds Venus en Jupiter dicht bij elkaar aan de hemel. Bij helder weer een gelegenheid tot het maken van een mooie foto.

In de avond van 25 november staat de smalle maansikkel in de buurt van Venus en Jupiter. Twee dagen later passeert de Maan de planeet Mars. Opnieuw gelegenheden voor de hemelfotografen onder ons.

Op 21 december biedt de Maan 's morgens vroeg een gelegenheid de planeet Mercurius te vinden. Een prismakijker is wel minimaal nodig om de Maan en de planeet vlak voor zonsopkomst bij elkaar aan de zuidoostelijke kim te zien staan.

Met de kerstdagen verblijft de Maan in de buurt van Venus en Mars aan de zuidwestelijke avondhemel.

Meteoren zijn er in november en december in overvloed. Begin november bereiken de Tauriden hun maximum. Deze meteoren worden zo genoemd omdat ze uit het sterrenbeeld Taurus (Stier) afkomstig lijken te zijn. Tussen 14 en 20 november doorkruist de Aarde de Leoniden (uit het beeld Leo, Leeuw). Deze zwerm is beroemd om zijn uitschieters, waarbij soms enkele uren lang honderdduizenden meteoren zijn gezien. De beste kans om iets van deze zwerm te zien valt rond 17 november. Het is erg waarschijnlijk dat er weinig spektakel optreedt (dat wordt pas in 1999 verwacht), maar bij meteoren geldt: je kunt nooit weten.

Tussen 7 en 16 december worden de Geminiden (genoemd naar Gemini, Tweelingen) verwacht, met hun maximum rond 14 december. Deze zwerm wil rond zijn maximum nogal eens tamelijk aktief zijn, met tientallen meteoren per uur. Dat kan echter ook best tegenvallen.

De winter

De weerkundigen laten de winter op 1 december beginnen. Astronomisch gezien is het pas op 21 december om 17.23 uur zover.

Reis naar het poollicht

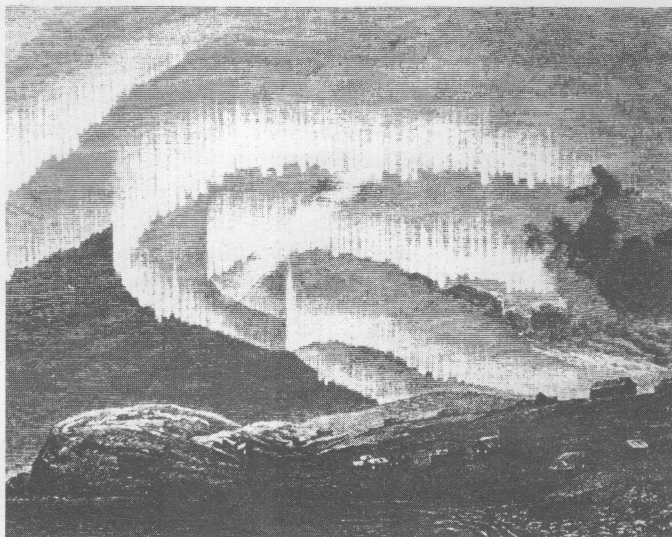
Wie nog nooit noorderlicht gezien heeft en bovendien voelt voor een zeer avontuurlijke winterreis, moet zich aanmelden voor de Noorderlichtexpress. De Stichting Creatieve Sterrenkunde en de Stichting Volkssterrenwacht Saturnus organiseren in januari 1985 een tocht per kampeerbus naar het plaatsje Sodankyla in het noorden van Finland. Daar houdt de Finse organisatie van amateur-astronomen URSA jaarlijks een kampagne om het noorderlicht waar te nemen. Dat gebeurt onder andere met elektronische apparatuur en fotografisch, waarbij ook films die gevoelig zijn voor infrarood en ultraviolet worden gebruikt. Als het weer meewerkt en de Zon ook, is de kans om poollicht te zien heel groot. In Sodankyla is het in januari namelijk vrijwel het hele etmaal donker. Bovendien bestaat ook de mogelijkheid dat zich een zogeheten daglichtzwerm van meteoren voordoet. Dat is een zwerm met zijn hoogste frekwentie overdag, en dan is het daar in het hoge noorden donker.

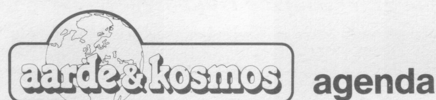
Wat is er nodig?

Het zal in Sodankyla erg koud zijn, al is die kou vaak minder onaangenaam dan een beetje vorst in ons veel vochtiger klimaat. Zonder sneeuwkettingen, antivries, vitaminekapsules, EHBO-spullen en instant maaltijden zal het reisdoel nauwelijks gehaald kunnen worden. De dikste trui, de warmste wanten en het beste humeur zijn ook onontbeerlijk. Wie nog steeds belangstelling heeft, kan voor nadere informatie kontakt opnemen met de twee stichtingen:

Stichting Creatieve Sterrenkunde
Pastoryleane 22
8804 SC Tzum,
telefoon 05174-2833;
Stichting Volkssterrenwacht Saturnus
Ype de Lang
Gezellestraat 10
1702 EE Heerhugowaard
telefoon 02207-12404.

Een achttiende eeuwse gravure van het noorderlicht boven Fins Lapland.





agenda

"Van het vischeten, zeshonderd jaar vischeten" is de titel van de grote tentoonstelling die tot eind december 1984 in het Vlaardingse Visserijmuseum is te zien. De tentoonstelling geeft een beeld van de invloeden die vis door de eeuwen heen op de bevolking heeft gehad. "Van het vischeten" is een term die Erasmus in 1525 gebruikte voor de samenspraak tussen een slager en een visverkoper. Naast de tentoonstelling biedt het museum de bezoeker een permanente expositie van ondermeer voorwerpen die in gebruik zijn of zijn geweest bij de Nederlandse visserij en betreffende de visgronden, vangsttechnieken etc. Er is een bassin met Noordzeevissen en een komplete moderne scheepsbrug. Het museum is dagelijks geopend van 10 tot 17 uur en zondags van 14 tot 17 uur. Het adres is Westhavenkade 53-54 in Vlaardingen, telefoon 010-348722.

In het Natuurmuseum Nijmegen is tot 31 maart 1985 een tentoonstelling te zien die geheel is gewijd aan de marterachtigen in Nederland. De inheemse marterachtigen zoals de das, otter, steen- en boommarter, wezel, hermelijn en bunzing, leiden een bedreigd bestaan. In vroeger tijden waren jacht en stroperij de voornaamste vijanden van deze dieren, de laatste tientallen jaren hebben ze vooral te lijden van de achteruitgang van hun leefgebieden. Met name de grotere leden van de marterfamilie, de das en de otter, worden bedreigd door wegenaanleg, verkeer, verstedelijking, rekreatiedruk, milieuverontreiniging en andere invloeden van de moderne samenleving. De tentoonstelling geeft een presentatie van de specifieke kenmerken van de marterachtigen, hun leefwijze en territoriumgedrag. Verder wordt ingegaan op de genoemde bedreigingen en de wijze waarop een martervriendelijk beheer van het landschap kan worden bereikt zodat deze dieren voor de toekomst behouden kunnen blijven. De openingstijden zijn van maandag tot en met vrijdag van 10.30 tot 17 uur en zondag van 13 tot 17 uur. Het adres is Gerard Noodtstraat 21, Nijmegen, telefoon 080-230749.

Op dinsdag 11 december is er in het Centrum voor Natuurvoorlichting in Lelystad een informatie-avond over verrekijkers. De keuze van dit bij velen geliefde instrument is vaak moeilijk. Wat is een 7x50 of een 8x40 kijker nu precies? Wat is een veldkijker, een prismakijker? Op deze en andere vragen wordt op 11 december een antwoord gegeven. Natuurlijk kunt u ook met vragen komen. De avond begint om 20.00 uur. Het adres is Schouw 12-13 in Lelystad, telefoon 03200-46509.

In het Fonografisch Museum in Amsterdam is de volledige verzameling fonografische apparaten te zien die door Harry Belle gedurende veertig jaar is verzameld. In chronologische volgorde is de ontwikkeling van de fonografie te zien. Van de uitvinding van de fonograaf door Edison in 1877 en de grammafoon door Berlinger in 1887 tot de meer moderne apparatuur. Er is bovendien een demonstratieruimte en een opnamestudio. De openingstijden zijn van maandag tot en met donderdag van 11 tot 17 uur en zaterdag van 9 tot 17 uur. Het adres is Elandsgracht 111 in Amsterdam, telefoon 020-230471.

"Wat een griend is?" is de titel van de tentoonstelling die tot en met 14 januari 1985 in het Biesboschbezoekerscentrum Merwelanden is te bewonderen. De tentoonstelling laat allerlei aspekten zien van de nog op kleine schaal in de Biesbosch aanwezige griendkultuur. De deelonderwerpen zijn: wat is een griend, het ontstaan van een griend, het onderhoud ervan, de produkten die het levert, de redenen voor het behoud van grienden en de bedreigingen die er voor de grienden zijn. Ook zullen demonstraties worden gegeven van oud-ambachten die tonen waar de Biesbosch-produkten voor gebruikt kunnen worden. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met zondag van 10 tot 17 uur. Het adres is Baanhoekweg 53 in Dordrecht, telefoon 01626-2233.

In het Universiteitsmuseum van de Universiteit van Utrecht is tot 5 januari 1985 de tentoonstelling "Weer en wind" te zien. Deze tentoonstelling laat zien hoe de ontwikkeling van de weerkunde in Nederland heeft plaatsgevonden. De openingstijden zijn van maandag tot en met vrijdag van 10 tot 17 uur. Het adres is Biltstraat 166 in Utrecht, telefoon 030-731305.

"Bomen en struiken in de winter". Deze tentoonstelling, die van 22 december tot en met 1 april 1985 in het Biesboschbezoekerscentrum in Drimmelen wordt gehouden, leert u de soorten bomen en struiken in dit jaargetijde herkennen. Verder komen onderwerpen als hout, schors, knoppen en littekens aan de orde. De openingstijden zijn van woensdag tot en met vrijdag van 10 tot 17 uur, zaterdag van 13 tot 17 uur en zondag van 11 tot 17 uur. Het adres is Dorpsstraat 14 in Drimmelen, telefoon 01626-2991.

Na geruime tijd gesloten te zijn geweest wegens verhuizing opende het Technisch Museum het NINT afgelopen september weer haar deuren. Nog dit jaar zullen de tien tentoonstellingen die tot de vaste verzameling van het museum horen, gereed komen voor bezichtiging. Deze tentoonstellingen gaan over zulke uiteenlopende onderwerpen als fotografie en telekommunikatie, metaal en energie, auto- en wegtransport en chemie. Er wordt ook aandacht besteed aan komputers en er zijn kursusmogelijkheden voor mikrokomputers. Het NINT is geopend maandag tot en met vrijdag van 10 tot 16 uur, op zaterdag en zondag van 13 tot 17 uur. De toegangsprijs bedraagt 5 gulden, jongeren tot en met 21 jaar 3,50 gulden. Het adres is Tolstraat 129, 1074 VJ Amsterdam, telefoon 020-646021.

In het Rijksmuseum voor Volkenkunde in Leiden houdt op maandag 12 november 1984 drs. Harrie M. Leyten een lezing over "Goud en goudgewichten bij de Ashanti". Goud is sinds mensenheugenis een handelsprodukt geweest van de Ashanti in Ghana (de vroegere Goudkust). Het was er ook eeuwenlang een betaalmiddel; de Ashanti hebben overigens nooit munten geslagen, ze betaalden in stofgoud. De lezing, die vooraf gegaan wordt door een film over de koning van Ashanti en zijn hofhouding, begint om 20 uur. Toegangskaarten zijn vooraf te bestellen door 2 gulden te storten op giro 591194 t.n.v. de Penningmeester van de Vereniging van Vrienden van het Rijksmuseum voor Volkenkunde in Leiden. De kaarten kunnen ook worden afgehaald. Voor leden van de vereniging is de lezing gratis toegankelijk. Het adres van het museum is Steenstraat 1, Leiden, telefoon 071-132641.

Lia van Loon

Advertentie

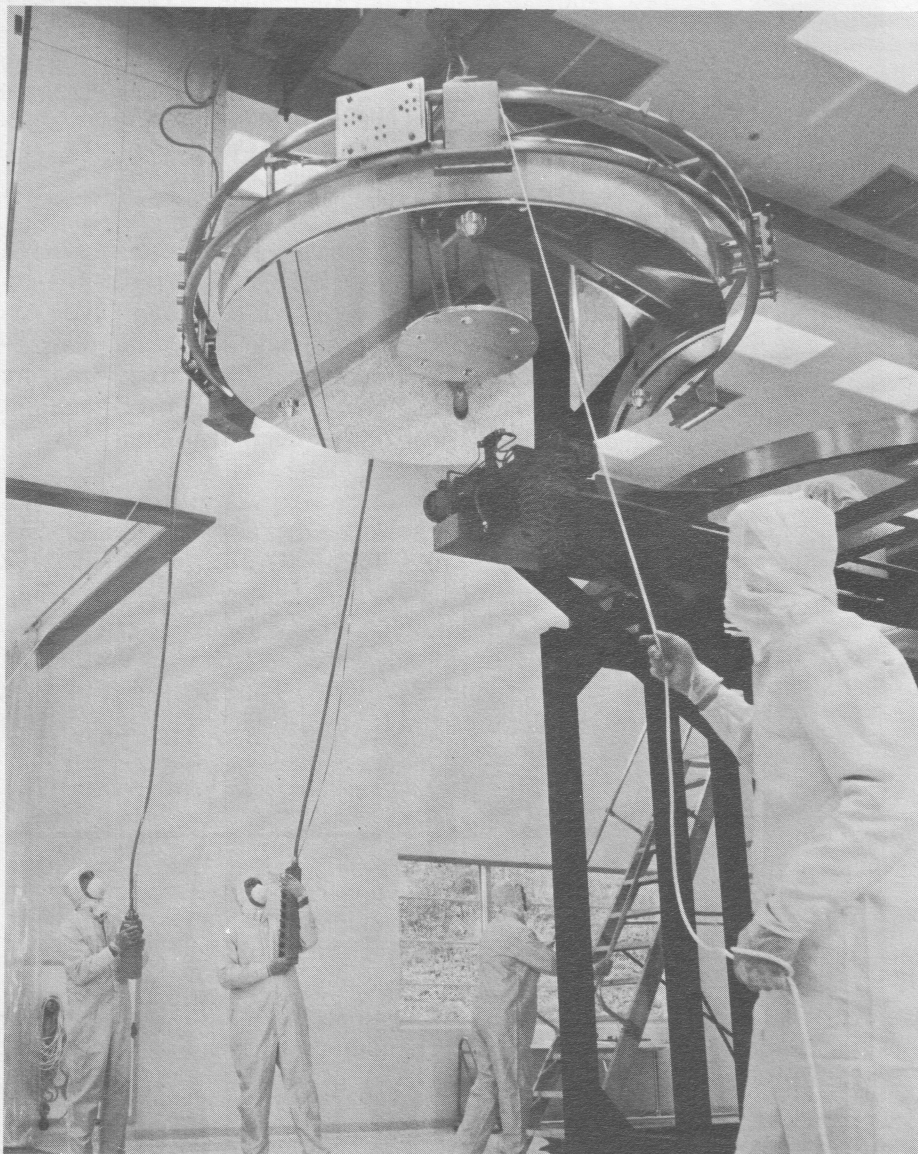
Superteleskopen in de ruimte

Sterrenkunde bedrijven met kunstmanen wordt steeds boeiender. De resultaten van de IRAS (zie ook Aarde & Kosmos 5/1984) laten dat bijvoorbeeld zien. Over twee jaar gaat de Amerikaans-Europese Space Telescope de ruimte in. Dat is een optische teleskoop met een spiegel van meer dan twee meter in doorsnede. Daarvan verwacht men geweldige resultaten. Toch is de Space Telescope nog lang niet het einde. Er wordt momenteel binnen de sterrenkundige wereld gepraat over een idee dat nog veel verder gaat: de optische interferometrie. Daarmee wordt bedoeld dat men met verscheidene optische kijkers vanaf verschillende posities tegelijkertijd naar hetzelfde objekt aan de hemel kijkt. Door nu de waarnemingen van de kijkers aan elkaar te koppelen, bereikt men een effekt als zou men met één teleskoop hebben gekeken met een diameter gelijk aan de grootste afstand tussen de kijkers. Deze vorm van nabootsen van een heel grote kijker past men op Aarde in de radiosterrenkunde al geruime tijd toe. Sinds kort doet men dat ook bij optische kijkers.

Met teleskopen in de ruimte zou de techniek enorm veel meer opleveren. Het licht van hemellichamen hoeft dan niet eerst door onze troebele dampkring en bovendien kan men in de ruimte de afstand tussen de teleskopen groter maken dan op Aarde mogelijk is. De optische interferometrie heeft, zeker in de ruimte, alleen zin als men met vrijwel perfekte kijkerspiegels werkt en als de afstand tussen de kijkers onvoorstelbaar nauwkeurig bekend is (zo rond ééntiende van een miljoenste millimeter!). Die nauwkeurigheid begint met de huidige lasertechnieken voor afstandsbepaling binnen bereik te komen. De nieuwste optische technieken maken vrijwel perfekte spiegels al mogelijk.

Over een jaar of tien zou men volgens schattingen van deskundigen met optische interferometrie in de ruimte kunnen beginnen. Er zijn dan fantastische resultaten haalbaar. Sterposities zouden zo nauwkeurig bepaald kunnen worden dat planeten rond een groot aantal buursterren van de Zon opgemerkt moeten kunnen worden. Sterren lijken wel stil te staan aan de hemel, maar ze bewegen toch. Planeten rond een ster verraden zich in theorie doordat ze de gelijkmatige beweging van zo'n ster iets verstoren. Met de nieuwe techniek moet aktiviteit op het oppervlak van sterren zichtbaar worden (uitbarstingen en sterrevlekken). Misschien ook zouden de kernen van quasars wat detail vertonen en daarmee mogelijk een antwoord geven op de vraag wat deze geheimzinnige hemellichamen in werkelijkheid zijn. ■

Dit is de spiegel van de Space Telescope, een grote optische kijker die in 1986 in de ruimte gebracht moet worden. Met nog een paar kijkers met dergelijke spiegels zou men fantastische resultaten kunnen bereiken. Foto Perkin Elmer



De Canterbury zwerm

In de vroege ochtend van 25 juni 1178 werd de Maan door iets getroffen. Tenminste, dat kan worden afgeleid uit een beschrijving die ons is nagelaten door broeder Gervase uit het beroemde klooster van Canterbury in Zuidoost-Engeland. Op de plaats op de Maan die volgt uit de beschrijving van Gervase, ligt de zeer "verse" inslagkrater Giordano Bruno. Zag Gervase het ontstaan van deze krater?

In de vroege ochtend van 30 juni 1908 ontplofte boven Siberië iets (zie Aarde & Kosmos 4 en 5/1983), dat een vernietigende uitwerking had. Verondersteld wordt dat een stuk van een komeet de aardse dampkring binnensnelde.

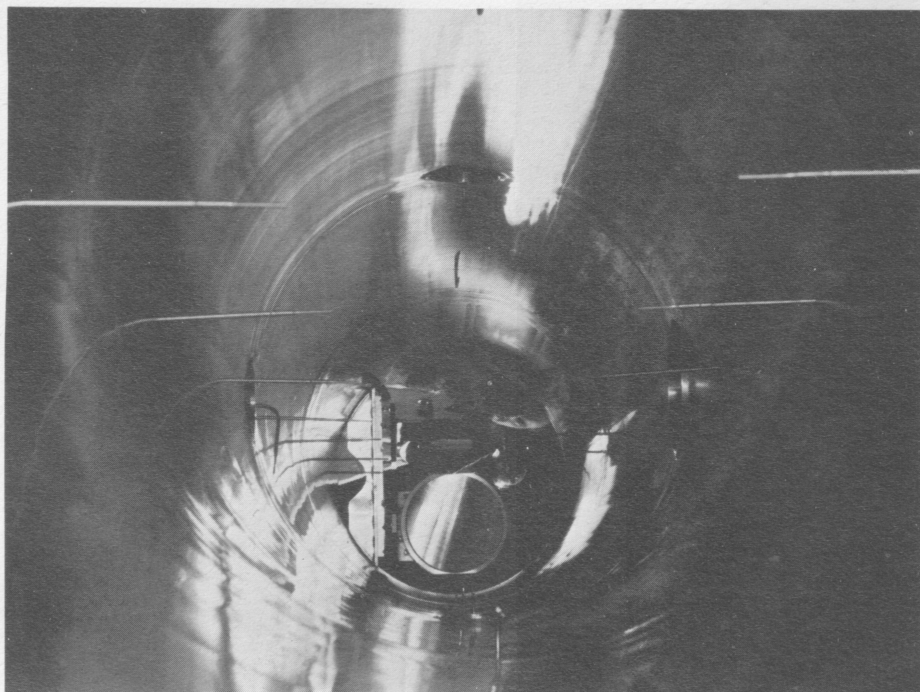
Tussen 22 en 26 juni 1975 registreerden seismometers, die door de Apollo-astronauten op de Maan waren achtergelaten, een ongewoon grote hoeveelheid meteorietinslagen: tien tot vijftien per dag, tegen normaal gemiddeld één inslag per dag.

Volgens Kenneth Brecher van de universiteit van Boston en van het Goddard Space Flight Center van de Nasa hebben deze gebeurtenissen één en dezelfde oorzaak: een tot nog toe onbekende zwerm van kosmisch puin. De brokken moeten afmetingen hebben van een decimeter tot een paar kilometer. De zwerm loopt volgens berekeningen van Brecher in vrijwel dezelfde baan als de komeet van Encke en zou het restant van een brokstuk van deze komeet kunnen zijn. De komeet van Encke heeft al meer puin in zijn baan achtergelaten. De meteoren van de Tauriden (in november) en van de Beta Tauriden (die eind juni overdag verschijnen) en

de planetoïden 2212 Hephestos en 1982 TA lijken ook met Encke te maken te hebben. Brecher schat dat de komeet van Encke zo'n vijftienhonderd jaar geleden uit elkaar gevallen moet zijn. De zwerm met grote brokken die zich eind juni voordoet, is door Brecher de Canterbury zwerm gedoopt. Deze zwerm moet volgend jaar juni de Aarde op zo'n dertig miljoen kilometer afstand passeren. Mogelijk is daar iets van te zien en weet Brecher volgend jaar of hij gelijk heeft. ■

Jupiter op Aarde

In 1988 zal de Amerikaanse Jupitersonde Galileo een kleinere sonde afstoten, die vervolgens de gasvormige buitenlagen van deze planeet moet binnendringen. De sonde zit vol met meetapparatuur die de samenstelling van de omringende gaswolken moet bepalen en proberen op te helderen welke processen er gaande zijn. Hoe weten de onderzoekers welke metingen ze het beste kunnen doen en hoe? Op die vragen krijgen ze voor een deel antwoord van onderzoekers van het Rutherford Appleton Laboratory, de universiteit van Oxford, het University College in Londen en het Meteorological Office, de Britse tegenhanger van ons KNMI.



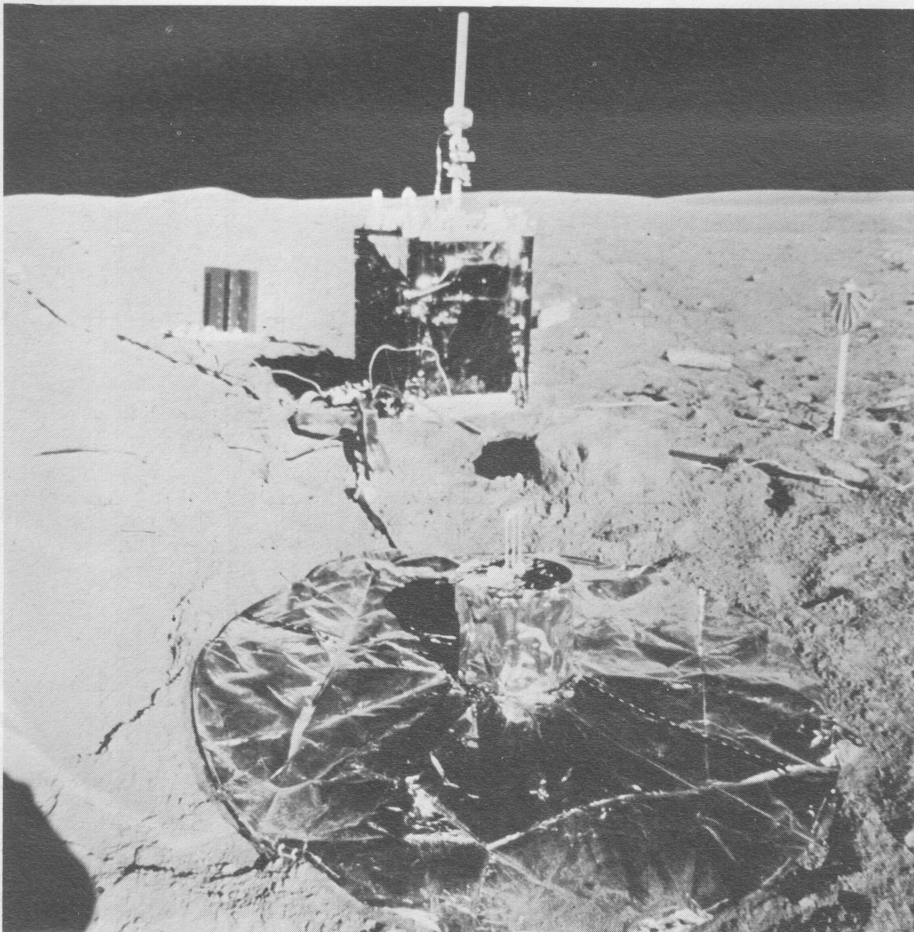
In dit vat kunnen onderzoekers van het Rutherford Appleton Laboratory in Chilton, Engeland de dampkring van Jupiter nabootsen. Metingen zullen vertellen wat een ruimtesonde in 1988 in de gasmantel van Jupiter zelf zoal kan meten. Foto LPS

In het Rutherford Appleton Laboratory staat sinds kort een acht meter lang vat waarin een vakuum gemaakt kan worden. Aan één uiteinde van het vat zit één spiegel, aan het andere uiteinde zitten er twee. De spiegels zijn van extreem hoge spiegelende kwaliteit en ongevoelig voor vormveranderingen bij wisselende temperaturen. Tussen de spiegels kan men een lichtstraal zo vaak heen en weer laten kaatsen dat hij een afstand van één kilometer aflegt.

Wanneer het vat vakuum is gepompt, spuit men zeer kleine en uiterst nauwkeurig te doseren hoeveelheden van bepaalde gassen naar binnen. Op die manier kan men de samenstelling van bijvoorbeeld de dampkring van Jupiter nabootsen, maar ook en vooral de dampkring van onze eigen planeet. De druk kan worden opgevoerd tot vijf atmosfeer en de temperatuur kan worden verlaagd tot 200 graden onder het vriespunt. Daardoor kunnen de omstandigheden van hoog tot laag in de aardse dampkring nauwkeurig worden nagebootst. Hetzelfde geldt voor de buitenste lagen van de gasmantel van Jupiter (of in principe welke andere planeet dan ook).

Met de lichtstraal kan men uiterst nauwkeurig nagaan welke invloed een bepaalde gassamenstelling heeft op het signaal dat meetapparatuur aan het eind van de rit geeft. Dergelijke informatie is onontbeerlijk om gegevens van kunstmanen die door de dampkring van de Aarde omlaag kijken, goed te kunnen begrijpen. Voor dat doel is het vat ook ontworpen. Metingen die door de Galileo-sonde gedaan zullen worden kunnen echter evengoed al nagebootst worden; dat zal de betreffende onderzoekers enorm kunnen helpen. Bepaalde problemen zullen ze vooraf al kunnen voorkomen. ■

Over een deel van de Maan verspreid staan enkele seismometers die trillingen, bijvoorbeeld van inslaande deeltjes uit de ruimte, waarnemen. Eén van die seismometers is hier op de voorgrond te zien. Deze seismometers registreerden eind juni 1975 een opvallend groot aantal inslagen op de Maan. Foto NASA



HOMEKOMPUTERS,

Er schijnen nog steeds mensen te zijn, die geen huiskomputer hebben. Ze hebben wel in de gaten dat komputers steeds belangrijker worden en dat die dingen dankzij de chip doordringen tot huis-, studeer- en hobbykamers, maar zelf hebben ze de grote stap naar het "informatietijdperk" nog niet kunnen of durven nemen. Ze weten eigenlijk niet goed wat ze met zo'n ding aanmoeten en denken dat de bediening ervan te moeilijk voor hen is. In deze serie voor absolute leken gaan we kijken wat een (mikro)komputer precies is en hoe een gewoon mens daarvan zou kunnen profiteren.

WAT DOE JE ER MEE?

Nico Baaijens *Siso kode 365*

Aflevering 1

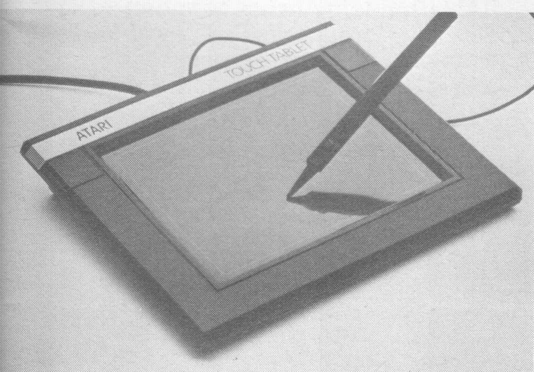


Spelen met een zelf geprogrammeerd komputerspelletje, Mastermind. Met de meest eenvoudige komputertaal, het Basic, kan het programma voor dit spelletje en voor tal van andere dingen geschreven worden.



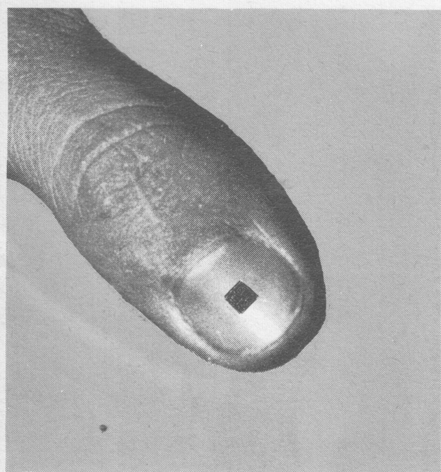
De personal komputer van IBM (de zogenaamde PC) is een dure, maar zeer suksesvolle professionele mikrokomputer.

Alle foto's, tenzij anders vermeld, Nico Baaijens



Met een Touch Tablet worden alle tekeningen, schetsen, diagrammen, die u erop tekent, onmiddellijk in het geheugen van de komputer opgenomen. Foto Atari

Hoe kompakt de elektronika in de komputer is, blijkt wel uit deze foto. De chip is de komplete verwerkingseenheid van de komputer.



Komputers zijn altijd met een waas van geheimzinnigheid omgeven. Gewone mensen zijn gaan denken dat in een komputer een elektronisch superbrein aktief is: Een vreemde intelligentievorm als uit een science fictionverhaal, die superieur is aan de mens en waarvan alléén ingewijden iets zinvols gedaan kunnen krijgen.

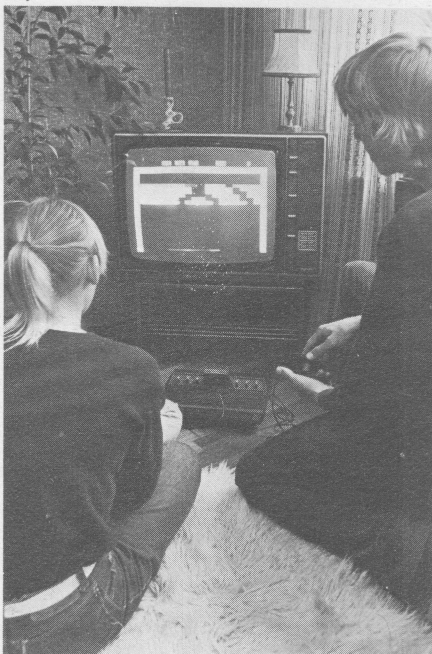
Inderdaad hebben science fictionverhalen en -films, waarin toekomstige of verzonnen superkomputers optreden, de komputer in een verkeerd daglicht gesteld. Tot op de dag van vandaag zijn komputers, ondanks alle stormachtige technologische ontwikkelingen van de laatste tijd, gewone machines gebleven. De hoogste graad van intelligentie die ze hebben bereikt, is die van de thermostaat in een koelkast. Temperatuur hoger dan de grenswaarde? Schakel de motor dan aan. Temperatuur lager dan de grenswaarde? Schakel de motor dan uit. Temperatuur gelijk aan de grenswaarde? Doe dan niets.

Van peperduur tot spotgoedkoop

Er is maar één juiste omschrijving of definitie om het wezen van een komputer aan te geven. Een komputer is gewoon een programmeerbare gegevens- en informatieverwerkende automaat. Wie dit voordurend voor ogen houdt, weet waarover wordt gepraat als de komputer het onderwerp van gesprek is. De definitie geeft echter alléén het signalement van de komputer. Om hem ook echt te kennen is meer informatie nodig.

Uit het feit dat een komputer niets meer en niets minder is dan een machine, kan al direkt worden afgeleid dat het om een ding gaat. Een levenloos ding, dat evenals een auto of een grasmaaimachine onder de handen van de denkende en kreatieve mens tot nuttige akties kan worden aangezet.

Een van de zeer vele populaire komputerspelletjes.



Voor de komputer is van essentieel belang dat hij programmeerbaar is. Niet elk elektronisch apparaat is te programmeren. Gewone zakrekenmachines worden ten onrechte weleens "zakkomputers" genoemd. Ze verdienen die bijnaam pas als ze ook programmeerbaar zijn, zoals de wat duurdere wetenschappelijke kalkulators. In dat geval hebben we te maken met de kleinst denkbare komputer, die uitsluitend getallen of numerieke waarden kan verwerken.

Een echte komputer kan meer. Hij kàn behalve getallen ook woorden verwerken. Met andere woorden: hij is in staat om alfanumerieke gegevens te verwerken.

Komputers kunnen uitermate nuttig zijn, omdat ze aan de hand van een programma van instrukties numerieke en/of alfanumerieke gegevens in een fabelachtig hoog tempo kunnen verwerken. Mensen kunnen daarvan profiteren. Zelf zouden mensen ook wel kunnen wat een komputer in één of enkele sekonden doet, maar het zou hen vele uren gereken en gepuzzel kosten. Bovendien is de kans dat daarbij fouten en vergissingen worden gemaakt erg groot, zodat de uitkomsten dan ook hoogst onbetrouwbaar zijn.

De allereerste komputers, die in de nadagen van de tweede wereldoorlog in gebruik werden genomen, zijn benut voor het doen van zeer ingewikkelde en tijdrovende berekeningen. Ze hebben astronomische tabellen gemaakt en ballistische banen berekend van projektielen, die door scheepskanonnen moesten worden afgevuurd.

Om een komputer te kunnen bouwen waren in die tijd vele honderdduizenden elektronische onderdelen nodig, plus vele kilometers kabel. Elektronenbuizen, transformators, weerstanden, kondensa- enzovoorts vormden de bouwstenen, waaruit een komputer werd opgetrokken. Tussen 1950 en 1970 waren komputers daardoor peperdure apparaten. Ze werden alléén gebruikt door grote instellingen en kapitaalkrachtige bedrijven, die zich de weelde van de geautomatiseerde gegevens- en informatieverwerking konden permitteren. Na 1970 deed de chip zijn intrede. Steeds meer elektronische onderdelen konden in de vorm van mikro-elektronische komponentjes worden aangebracht op schilfertjes halfgeleidend materiaal. Inmiddels zijn het er al zó veel geworden dat in elk geval de centrale verwerkingseenheid van de komputer op een enkele chip is vastgelegd. Zo'n chip wordt een mikroprocessor genoemd en ondanks zijn kleinheid en betaalbaarheid verschilt hij in niets van de

vele kubieke meters elektronika, die vroeger voor een komputer nodig waren. Sterker nog: de mikroprocessorchip is sneller en betrouwbaarder dan de bakbeesten uit de oertijd van de komputer.

Tegenwoordig kan een goede en volwaardige mikrokomputer al voor enkele honderden guldens worden gekocht. Hij is een echt produkt van de konsumentenelektronika geworden, maar er is één kenmerkend verschil tussen bijvoorbeeld een radiotoestel of een wasmachine en een komputer. Wie een radio of wasmachine koopt, hoeft alleen maar de aansluitingen te maken en de stekker in het stopkontakt te steken en het apparaat funktioneert. Als de mikrokomputer wordt aangesloten op het lichtnet gebeurt er niets. Aan de komputer ontbreekt nog iets. Iets wezenlijks en heel belangrijks. In feite missen we dan nog de tweede onzichtbare helft. De komputerapparatuur of de hardware is één ding dat nodig is, maar even onmisbaar is de programmatuur of software. Hardware (het tastbare apparaat) en software (de onzichtbare instrukties) vormen samen een komputersysteem.

De hobbykomputer

Dankzij de chips heeft de mikrokomputer zich de laatste jaren ontwikkeld tot een betrekkelijk goedkoop en boeiend apparaat, dat de bron kan zijn van een fascinerende vrijetijdsbesteding: komputerhobbyïsme. Sommigen raken na verloop van tijd zo zeer in de ban van de komputer, dat van een regelrechte verslaving kan worden gesproken. Elke sekonde aan vrije tijd wordt dan achter toetsenbord en beeldscherm doorgebracht, vaak ten koste van nachtrust en huwelijksharmonie. In talrijke gevallen heeft dat al geleid tot echtelijke twisten en zijn mannen voor de keus gesteld: de komputer òf je gezin. Gelukkig kon in die extreme gevallen bijna altijd een kompromis worden bereikt. Wat maakt een mikrokomputer nou zo boeiend? Toch niet het spelen van spelletjes als Pacman, Space Invaders, Zaxxon of Bear Bovver?

Mensen die aan de komputer verslingerd raken, komen in de ban van het programmeren. Gelukkig bestaan er ook mildere vormen van komputerverslaving, zodat van een gewone hobby sprake kan zijn. Maar dan wel een zeer kreatieve hobby, die erg veel bevrediging schenkt. Men begint als volslagen leek, maar wat meestal voor volslagen onmogelijk werd gehouden, blijkt dan toch waar te worden: men leert programmeren en daarmee de komputer onder de knie te krijgen. Het afschrikkend ingewikkelde monster blijkt dan een mak en gehoorzaam schaap te worden dat helemaal danst naar de pijpen van zijn gebruiker.

Is het programmeren van een hobbykomputer moeilijk? Nee! Dat wil zeggen als men zich voorlopig beperkt tot de komputertaal, die in vrijwel elke kleine komputer aanwezig is: BASIC. De naam "BASIC" is een akroniem voor: Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code. Alles is waar wat er in die Engelse kreet staat. De taal is zeer geschikt voor beginners en je kunt er vrijwel alles mee programmeren.

De goedkope hobbykomputer bestaat qua hardware meestal uit alleen een toetsenbord. Onder de toetsen zit de elektronika, die vrijwel uitsluitend uit chips is samengesteld. De mikroprocessor en de geheugenchips zijn het belangrijkst. Dat toetsenbord kan op een gewone tv worden aangesloten en voor een minimale uitvoering is dan alléén nog een gewone kassetterekorder nodig als "extern gegevensopslagmedium". Op die manier kan een beginnend komputerhobbyïst al voor enkele honderden guldens zijn gang gaan. Aanbevolen kleine komputers voor dit doel zijn de ZX81 en ZXSpectrum van Sinclair, de VIC20 en de C64 van Commodore en nog een aantal konkurrerende machientjes als de Spectravideo, de Atari, de BBC en de Newbrain.

Het geheugen, ondergebracht op een aantal geheugenchips onder het toetsenbord, is erg belangrijk. Dat geheugen maakt direkt deel uit van de systeemarchitektuur. Het geheugen bepaalt tevens de grootte of het "kaliber" van de komputer. Kleine komputers hebben van huis uit een heel klein geheugen: minimaal 1024 tekens ofte wel één Kilobyte, zoals in de ZX81. Andere machientjes zitten iets ruimer in het geheugenjasje en beschikken over vier Kilobytes, maar beter is toch om over een minimum van zestien Kbytes te kunnen beschikken.

Dat vrij toegankelijke geheugen of RAM (Random Access Memory) is nodig om er programma's in kwijt te kunnen en om de mikroprocessor de ruimte te geven om zijn werk te doen. Behalve een hoeveelheid RAM zit er in elke hobbykomputer nog meer geheugen, in de vorm van ROM: Read Only Memory. Zoals de naam al doet vermoeden, gaat het hier om "verboden toegang" voor zowel de gebruiker als de komputer, althans voor wat het schrijven van gegevens betreft. De komputer kan dit geheugendeel





Drie bekende merken homekomputers, kompleet met datarekorder, printer, monitor, etc. Links die van Atari, onder de Sinclair en rechts de Commodore.

Aflevering 2 verschijnt in Aarde & Kosmos no. 1/85 dat de laatste

alleen uitlezen. Permanent en onuitwisbaar zijn in ROM gegevens vastgelegd, die de vorm hebben van een programma. Dat programma wordt direkt aktief als de komputer wordt aangezet. Het is Basic: de komputertaal voor beginners (èn gevorderden). Als Basic aktief is en op het beeldscherm "Ready" of "Ok" zegt, kan de gebruiker vanaf het toetsenbord Basic-woorden intoetsen en uit de woorden zinnen en hele verhalen maken. Ook is het mogelijk om vanaf een kassettebandje een Basic-programma in het RAM-geheugen te laden en dat programma vervolgens in de komputer te laten lopen.

Hoe beginnen?

Er zijn komputers en komputers. Voor een goed begrip is het zinvol om een indeling naar soorten te geven. Variërend in prijs van honderd miljoen tot enkele honderden guldens hebben we achtereenvolgens te maken met:

1. Superkomputers, ook wel "number crunchers" of getallenkrakers genoemd.
2. Grote komputers of mainframes.
3. Middelgrote of minikomputers.
4. Kleine of mikrokomputers.

De verschillen zitten in de verwerkingskapaciteit en de omvang van het interne geheugen. Superkomputers kunnen miljoenen berekeningen per sekonde maken. Mainframes, die in hoofdzaak voor administratieve toepassingen worden gebruikt, hebben geheugens in de orde van miljarden bytes of Gigabytes. De geheugens van minikomputers worden uitgedrukt in miljoenen of Megabytes en die van mikrokomputers in duizenden of Kilobytes. Kenmerkend voor de mikrokomputer is ook dat de centrale verwerkingseenheid wordt gevormd door één mikroprocessor op een chip. Bij de grotere en duurdere mikrokomputers zijn soms twee mikroprossors aktief. Er is dan een zogenaamde co-processor aanwezig, speciaal voor rekenintensieve verwerkingen.

week van december verschijnt. De gemakkelijk te leren programmeertaal "BASIC" en verschillende goedkope komputertjes en hoe er mee om te gaan, komen dan aan bod.



Een toenemend populaire hobbykomputer is de COMX. Hij wordt geleverd met erg veel software op kassettebandjes.

Een mikrokomputer kost tussen de 300 en de 25.000 gulden. Ook dat is nogal een verschil. Om dat enorme verschil te verantwoorden gaan we eens kijken hoe die twee uitersten eruit zien. De allergoedkoopste hobbykomputer gaat als enkel een toetsenbord over de toonbank. De gebruiker moet hem zelf aansluiten op een tv-toestel en als hij programma's wil inlezen of opslaan kan hij meestal volstaan met een gewone kassetterekorder.

Mikrokomputers worden ook meer en meer voor zakelijke en professionele toepassingen gebruikt. We spreken dan van personal of professional komputers. Het zijn komplete apparaten. Een heel dure, maar erg komplete uitvoering bestaat uit de komputer zelf met een fors geheugen van 512 Kilobytes of soms nog meer, een groen of kleuren beeldscherm, een toetsenbord van hoge kwaliteit, twee of meer floppy disk-stations, een vaste magneetschijf voor de massa-opslag van gegevens, bestanden en programma's, een printer of afdrukmachine en een modem (MOdulator DEModulator) om de komputer op de telefoon aan te sluiten. Daarnaast kunnen nog allerlei extra's op de professionele mikrokomputer worden aangesloten, zoals een lichtpen, een streepjeskodelezer, een muis of cursorbesturingsmechanisme en zelfs een kleine robot voor het verrichten van allerlei werkzaamheden.

Wie plannen heeft om "iets met komputers te gaan doen", hoeft niet direkt een lening af te sluiten of een tweede hypotheek op te nemen om zo'n totaalsysteem aan te schaffen. Hij kan gerust volstaan met een simpel komputertje van rond de duizend gulden. Het zal blijken dat hij er de eerste paar jaar zijn handen meer dan





vol aan krijgt en er voorlopig niet op uitgekeken zal raken.

Het nut

Leuk zo'n komputer, die je zelf kunt programmeren in Basic, maar wat heb je daar aan? Die vraag wordt altijd gesteld door volstrekte leken aan overtuigde komputerhobbyïsten, die door dit soort vragen in grote verlegenheid worden gebracht. Ze mompelen dan maar iets over het opzoeken van recepten of het bijhouden van een adressenbestand, maar dat stelt natuurlijk allemaal niets voor. Een recept vind je sneller in het trefwoordenregister van een kookboek en voor een lijstje van hooguit veertig of vijftig adressen van vrienden en familieleden heb je geen komputer nodig.

De vraag: ''Wat heeft de gewone man nu aan een huiskomputer?'' moet heel eerlijk worden beantwoord met: ''Niets!'' In een gewoon huisgezin is geen enkele zinvolle toepassing voor een mikrokomputer te vinden. De hobbykomputer is alleen maar leuk om er spelletjes op te spelen en vooral om er programmeren mee te leren. Daarin zit voorlopig de grote uitdaging.

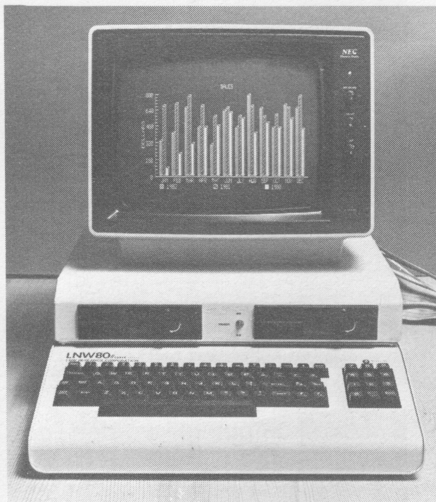
Heel anders wordt het wanneer een zakenman, een beroepsbeoefenaar of een aktieve vrijetijdsbesteder een mikrokomputer gaat gebruiken. In een klein bedrijf kan de komputer worden ingezet op de administratie en het beheer van voorraden. Een beroepsbeoefenaar als een ingenieur of een schrijver kan hem gebruiken om respektievelijk veel ingewikkeld rekenwerk te doen en om perfekte teksten te produceren. En de amateurfotograaf kan een hobbykomputer gebruiken als dokatimer en de amateur-astronoom voor zijn elektronisch bestuurde parallaktische teleskoopmontering. Nog een voorbeeld: hobbykomputers zijn ook enorm in trek bij radio-amateurs. Zij dekoderen er telexsignalen mee en gebruiken de komputer als hulpmiddel bij het leren van morseseinen.

Maar gewoon in huis? Nee. Daar is nog geen emplooi te vinden voor de hobbykomputer. Nòg niet! Over een jaar of vijf zal dat wel anders worden. De huiskomputer zal dan wel degelijk een nuttig en zelfs onmisbaar apparaat zijn geworden, zoals nu de tv en de telefoon. De technologische ontwikkelingen zijn dan ook weer vijf jaar verder en de komputer zal dan zijn vergroeid met de telefoon. We zullen dan onze post via telefoon en komputer ontvangen. Plannen in die richting bestaan nu al, bijvoorbeeld bij de banken, die nu nog via de post aan alle rekeninghouders dagafschriften moeten sturen. In die toekomst wordt dat telebankieren via huiskomputers en telefoon.

Ook het studeren wordt straks op deze manier een stuk aantrekkelijker. Iedereen zal in de gelegenheid zijn om elke kursus te volgen, die maar denkbaar is. De lessen worden dan gegeven door een groot centraal komputersysteem, dat aan het hoofd staat van een omvangrijk netwerk en waarin de komputer thuis dienst doet als terminal. Het voordeel is dat iedereen individueel onderricht krijgt, waarbij de geduldige komputer-leraar zich aanpast aan het lestempo van zijn kursisten.

Voorlopig is dat allemaal nog toekomstmuziek. Met de huis- of hobbykomputer, zoals we die nu kennen, verkeren we momenteel nog in het pioniersstadium. Hobbyïsten behoren tot de voortrekkers van het piooniersleger. Zij bepalen nú voor een heel belangrijk deel hoe de huiskomputer zich in de nabije toekomst verder gaat ontwikkelen.

Wie zich tot komputers voelt aangetrokken, maar tot nu toe om de een of andere reden aan de kant is blijven staan, moet deze artikelenserie blijven volgen. In de komende afleveringen gaan we een stuk uitvoeriger op deze interessante materie in.



Zo ziet de wat grotere en duurdere personal komputer uit: de LNW 80, voorzien van een beeldscherm en twee floppy disk-stations. In deze vorm is de komputer geschikt voor professioneel werk.



De Apple IIc is een moderne ''personal computer''. De tekst op het scherm geeft een beeld van het samenspel tussen komputer en gebruiker.

Fossiel bloed op prehistorische werktuigen

Op welke dieren jaagden prehistorische mensen? Welk vlees aten ze, van welke dieren gebruikten ze huiden, geweien en botten? Onderzoek op vindplaatsen van prehistorische bewoning en bestudering van gevonden resten heeft deze vragen al behoorlijk beantwoord. De Canadese onderzoeker Thomas Loy van het British Columbia Provincial Museum in Victoria heeft nu een simpele techniek ontwikkeld die rechtstreeks bewijsmateriaal oplevert. Hij heeft een speciale toepassing gemaakt van een bestaande techniek om uit bloed kristallen van het molekuul hemoglobine te verkrijgen. Voor elke diersoort

en voor de mens is dat molekuul kenmerkend anders van vorm.

Loy kwam op het idee deze techniek te gebruiken toen hij tijdens onderzoek van prehistorische werktuigen sporen van bloed meende te zien. Nader onderzoek leerde dat het inderdaad om een zeer dunne bloedfilm ging. Loy slaagde erin de film te verwijderen en vervolgens geschikt te maken voor een chemische bewerking. Dat leverde kristallen op van hemoglobine. Uit vergelijking met bewerkte bloedmonsters van nu levende dieren, kon Loy opmaken dat op de werktuigen die hij onderzocht, bloedsporen zaten van zulke dieren als de kariboe, de Amerikaanse eland, bepaalde soorten herten en schapen, een konijn, de Californische zeeleeuw en de grizly beer. Ook werd menselijk hemoglobine aangetroffen.

Dit betekent dat met de werktuigen de genoemde dieren zijn bewerkt. Men mag aannemen dat in ieder geval een deel ervan door de mensen van toen zelf gevangen en gedood zal zijn. De mogelijkheid om direkte informatie te krijgen over gedode dieren zal belangrijk bijdragen aan de rekonstruktie van het leefmilieu en de leefwijze van de prehistorische mens. Ook wordt het gemakkelijker vast te stellen of werktuigen wel echt zijn. ■

Vuilnisman op de Mount Everest



Iets meer dan dertig jaar geleden, in 1953, bereikten voor het eerst in de geschiedenis mensen de top van de Mount Everest. Sindsdien is deze 8848 meter hoge berg het doel geweest van meer dan 70 expedities, en de populariteit van de berg neemt nog steeds toe. Niet iedereen heeft als doel de top te bereiken (en van de expedities die dat wel willen, slaagt maar een klein deel); klimmen naar de voet van de Mount Everest is immens populair. In 1983 gaven de autoriteiten van Nepal maar liefst 32.000 vergunningen voor trektochten naar de Mount Everest af. Dat toeristische bezoek, en ook het eigenlijke klimmen, begint intussen tot problemen te leiden. Het belangrijkste daarvan wordt gevormd door materiaal dat door klimmers wordt achtergelaten. ''Wie naar de top wil, hoeft -als een soort kleinduimpje- alleen maar het afval van vorige expedities op te zoeken'' vertelde onlangs een bergbeklimmer.

20.000 kilo rommel

De Nepalese autoriteiten hebben besloten om iets aan de vervuiling van de Mount Everest te gaan doen. De berg is via het trek-toerisme een belangrijke bron van inkomsten geworden; bovendien is de berg voor de plaatselijke bewoners, de Sherpa's, heilig. De Sherpa-naam voor de Everest is Chomolungma, en dat betekent zoveel als ''de moedergodin van de Aarde''. De schoonmaak-aktie is opgezet door de Nepal Police Mountaineering and Adventure Foundation (NPMAF). Die heeft afgelopen juni en augustus twee schoonmaak-expedities gehouden. Daarbij richtte men zich op de vier zogeheten basiskampen, tussen 5356 en 7950 meter hoogte. De bedoeling was om zo'n twintig duizend kilo (!) aan lege gas- en zuurstofflessen, papier, plastic, voedselresten en allerlei ander afval naar het laagste basiskamp te brengen en daar te verbranden of te begraven.

De hele operatie, de First Sagarmatha Preservation Expedition gedoopt (Sagarmatha is de Nepalese naam voor de Mount Everest), is voornamelijk betaald door Nepal zelf. Men heeft ook wat financiële steun uit het buitenland gekregen. Het zal zeker niet bij deze opruim-aktie blijven. Men zal onder andere trekkers gaan bewerken om hun rommel in het vervolg op te ruimen. Meer akties zullen in het vervolg zeker nog nodig zijn. Daarbij is verdere buitenlandse hulp welkom. Wie hierover meer informatie wil hebben, kan kontakt opnemen met de redaktie van Aarde & Kosmos.

Een gigantische hoop afval bij één van de basiskampen op de hellingen van de Mount Everest.

boekbesprekingen

''Ga nu de Zuiderzee zien, eer het te laat is. Want lang zal het niet duren of groene polders vervangen de kabbelende golfjes''. Dit schreef Jac.P. Thijsse precies 70 jaar geleden in het voorwoord van zijn boek (Verkade album) ''Langs de Zuiderzee''. Ook in die tijd vormde de afsluiting en drooglegging van de Zuiderzee het onderwerp van diskussie. Alleen was het besluit hierover toen nog niet genomen. Dat is vier jaar later in 1918 gedaan. Thijsse zag in de voor hem al vaststaande drooglegging grote voordelen, maar ook nadelen. Veel moois zou er verdwijnen. Nu in 1984 is bijna alles voltooid en kunnen we de balans opmaken. Nog één besluit moet worden genomen: een Markerwaard of een Markermeer... Thijsse heeft ons met zijn boek een levendit verslag in woord en beeld nagelaten van de Zuiderzee en alles wat ermee samenhing.

De 144 prachtige aquarellen van Wenckebach, Voerman jr. en de Nunspeetse schilder Koning, die als plaatjes in het boek moeten worden geplakt, worden stuk voor stuk tijdens de tochten die Thijsse met de lezer rond de Zuiderzee maakt op een boeiende manier besproken. De tekst is doorspekt met belevenissen die hij onderweg had en allerlei uitvoerige historische wetenswaardigheden, veel gebeurtenissen die nergens in de geschiedenisboekjes te vinden zijn. Thijsse's bijzondere oog voor details en vooral zijn positieve benadering van alles heeft het tot een boek gemaakt, dat men niet weglegt voordat ook de laatste bladzijde verslonden is. Het is een uitstekende gedachte geweest van Uitgeverij Zomer en Keuning om juist nu dit waardevolle werk opnieuw uit te geven. Prijs ƒ 27,90. L.L. van L.

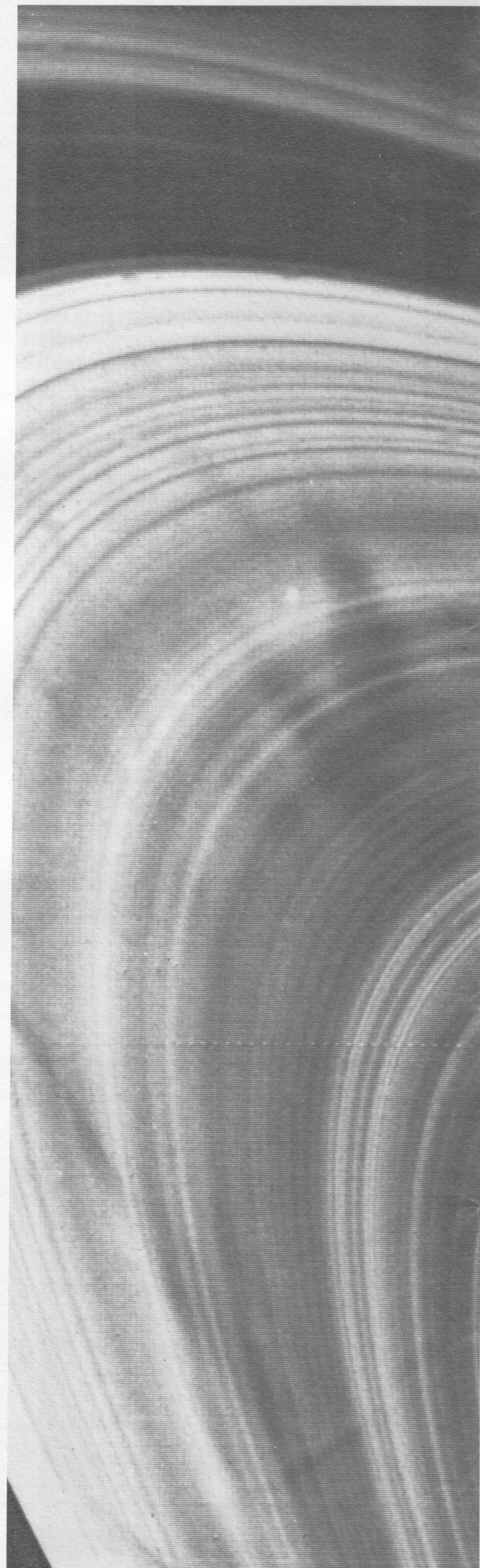
Bijblijven met de nieuwe media, Chriet Titulaer, uitg. Zorn, Alphen a/d Rijn, 1983, 132 pagina's, rijk geïllustreerd, prijs ƒ 19,50. ISBN 90 70 111 160.

Op de hem bekende wijze laat Titulaer in dit vlot lezende boek de moderne media de revu passeren. Van televisie tot videospelletjes, van moderne telekommunikatie-middelen tot de beeldplaat en de huiskomputer, alles komt aan bod. Het boek is geschikt om te weten te komen wat er allemaal op dit terrein gaande is. Wie technische informatie wil hebben, wie wil weten hoe de technieken werken, zal echter naar andere boeken moeten omzien. ■

DE SPAKEN IN DE RINGEN VAN

Siso kode 552.4

Dr. W. van Tend



De meest onverwachte ontdekking die de Voyager-ruimteschepen bij Saturnus deden, was misschien wel de vondst van donkere spaken in de ringen. Hoge windsnelheden op de planeet lijken de aanleiding voor die spaken.

Zoals hun naam al aangeeft, lopen de spaken van binnen naar buiten. Ze staan dus loodrecht op de meer opvallende groeven die rondom over de ringen van Saturnus lopen. De groeven zijn scherp en blijvend; de spaken zijn vaag en veranderlijk. De groeven schrijft men toe aan de zwaartekrachtswerking van de Saturnusmanen (zie Aarde & Kosmos 2/1983). Die zwaartekracht dwingt de losse deeltjes waaruit de ringen bestaan, in heel bepaalde banen. Bij de spaken moet een meer onregelmatige kracht in het spel zijn. De aangewezen kracht voor de spaken is magnetisme.

Vervorming van magneetveld

Net als de Aarde heeft Saturnus magnetische veldlijnen, die van het noordelijk naar het zuidelijk halfrond lopen. De veldlijnen doorsnijden ook de ringen. Veldlijnen verbonden met de poolgebieden gaan door die strook van de ringen, die het verst naar buiten ligt. Veldlijnen verbonden met lagere breedten gaan door punten dichter bij de binnenomtrek. De spaken zijn alleen zichtbaar in een bepaalde strook midden op de ringen. Die strook is door het magneetveld verbonden met de twee gordels op de planeet die zo rond de 40 graden noorder- en zuiderbreedte liggen. Dat zijn net de twee gordels waarin sterke winden rondom de planeet waaien.

De gedachte is nu, dat die winden in de hogere lagen van de dampkring van Saturnus het magneetveld vervormen. Die vervorming van het magneetveld geeft aanleiding tot een elektrisch veld dwars over de ringen. In dat veld gaan geladen deeltjes bewegen. De stofdeeltjes van de ringen zijn ongeladen; zij bewegen dus niet.

Gerichte weerkaatsing van zonlicht

Ondertussen is er wel een elektrisch veld in de ring. Dit drijft binnen de stofdeeltjes, die als geheel ongeladen zijn, de positieve ladingen de ene kant op en de negatieve de andere kant op. De optredende krachten zorgen ervoor dat de stofdeeltjes allemaal eenzelfde kant op gaan wijzen. Ze gaan zo in een bepaald gebied allemaal het zonlicht op dezelfde manier weerkaatsen. Dit gebied komt er voor ons uit te zien als een spaak.

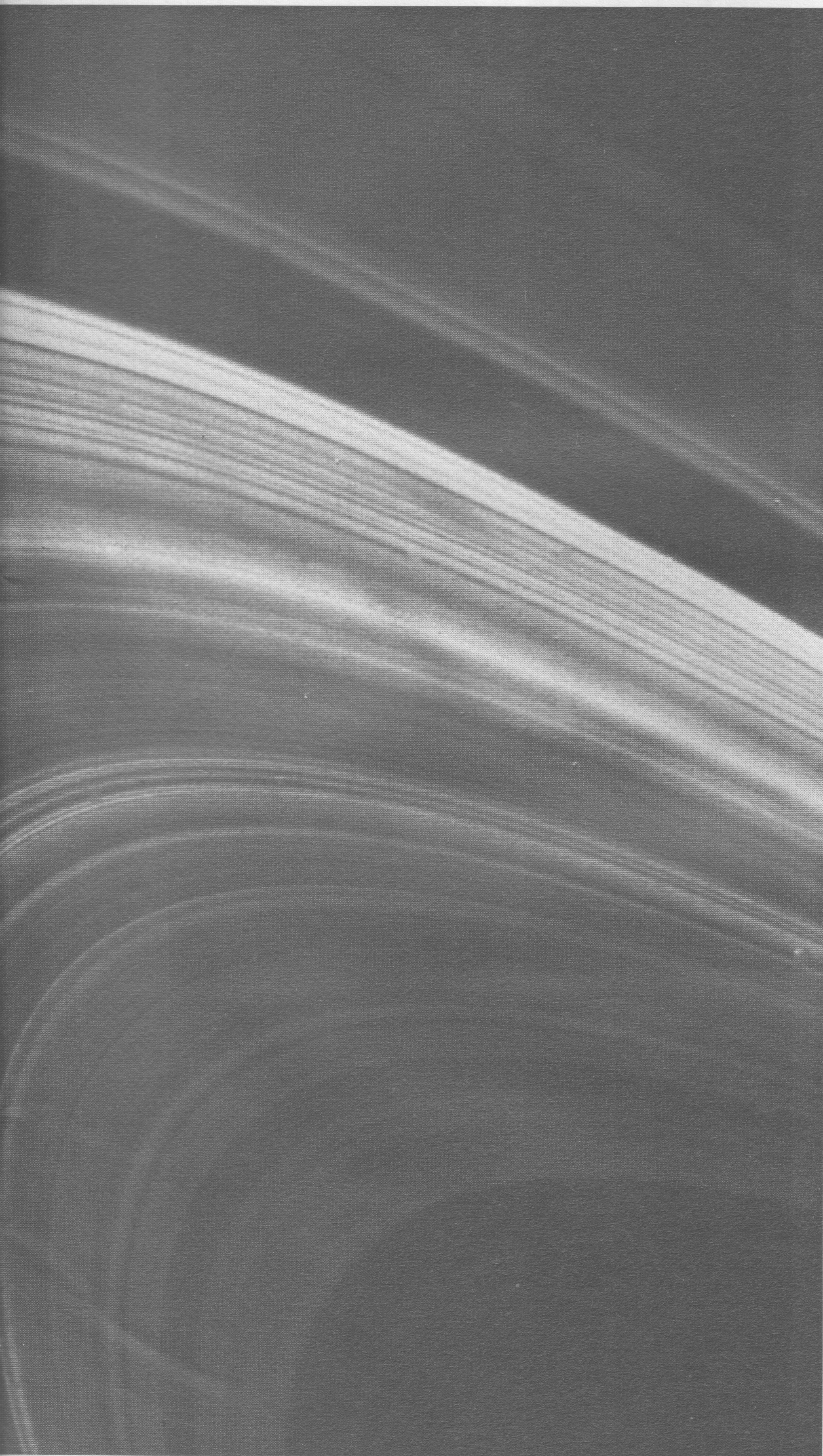
Het zonlicht kan een belangrijke invloed hebben bij het gericht raken en weer tot wanorde vervallen van de stofdeeltjes in de ring. Geladen deeltjes ontstaan wanneer de zonne-energie positieve en negatieve ladingen van elkaar losslaat. Geladen deeltjes zijn er dus minder in de schaduw van Saturnus. Daar zou het elektrisch veld erg sterk kunnen worden: er zijn te weinig geladen deeltjes om het veld helemaal op te heffen. Een heel duidelijke spaak van ongeladen stof zou het gevolg zijn. De eenmaal gerichte stofdeeltjes zouden zelf ook niet door zonlicht gestoord worden. In de praktijk is het overigens niet zo erg duidelijk dat de sterkste spaken gevormd worden in de Saturnus-schaduw.

Spaken verdwijnen

Veel geladen deeltjes kunnen samen het elektrisch veld dat de ordening verzorgt, weer afbreken. Stoten geladen deeltjes, die plotseling het elektrisch veld wegnemen, zijn waargenomen via radiostoringen. Die zijn te vergelijken met het gekraak dat op Aarde uit een radio kan klinken bij een onweer. De sterkte van één ''kraak'' past goed bij de afmeting van een spaak. ■

SATURNUS

De donkere spaken vertonen zich als wazige vlekken in het midden van de ringen van Saturnus, in de zogeheten B-ring. Foto JPL



Zeiss Planetarium Amsterdam

In de maanden november en december is het planetarium geopend op woensdag van 12 tot 17.30 uur en op zaterdag en zondag van 9.30 tot 17.30 uur. Groeps- en schoolbezoek is ook op andere dagen na afspraak mogelijk. In de periode van 22 december tot en met 6 januari is het planetarium dagelijks open.

Het programma is als volgt.

11.00 uur	Sterrenglans en maneschijn (kinderprogramma, niet op woensdag)
12.30 uur	Sterrenhemel van de maand
14.00 uur	Sterrenglans en maneschijn
15.00 uur	Bij de tijd
16.30 uur	Sterrenglans en maneschijn; vanaf 24 november wordt op dit tijdstip het programma IRAS: infrarode kijk op het heelal vertoond.

Van 8 december tot en met 21 december is het programma als volgt.

11.00 uur	De Ster van Bethlehem (niet op woensdag)
12.30 uur	Sterrenhemel van de maand
14.00 uur	De Ster van Bethlehem
15.00 uur	De Ster van Bethlehem
16.30 uur	IRAS: infrarode kijk op het heelal

Tijdens de kerstvakantie is het programma als volgt.
10.00 uur IRAS: infrarode kijk op het heelal.
Op alle andere tijdstippen De Ster van Bethlehem.

Elke vrijdagavond van 20 tot 22 uur is de volkssterrenwacht Galileï, die in het planetarium is gevestigd, geopend. Bij helder weer kunnen diverse hemelobjekten bekeken worden. Bovendien wordt om 20.30 uur een planetariumprogramma vertoond. In november is dat Een rondje planetarium, in december De Ster van Bethlehem.
Vanaf 24 november is in de hal van het planetariumgebouw een tentoonstelling over de resultaten van de IRAS, over de kunstmaan zelf en over infrarood-sterrenkunde in het algemeen te zien. Op 24 november, en 1, 8, 15 en 22 december worden vanaf 14.00 uur lezingen over de IRAS gegeven en wordt een nieuwe Nederlandstalige IRAS-film vertoond.

Het Zeiss Planetarium is gelegen aan de Kromwijkdreef 11, 1108 JA Amsterdam-Zuidoost, telefoon 020-963484. ■

WILDE PAARDEN IN NEDERLAND

Jan Bouman
Alle foto's Annette Groeneveld

Siso kode 598.8

Wilde paarden zijn er op onze planeet niet meer, tenminste volkomen in het wild levend. De laatste vertegenwoordiger van het oerwild-paard, het Przewalskipaard, leeft in een aantal dierentuinen en privé wildparken. Inteelt bedreigt het voortbestaan van dit paard. Een Nederlandse stichting is heel aktief bij pogingen het paard te redden.



Informatie over hulpakties ten behoeve van het Przewalskipaard kan verkregen worden bij de Stichting tot Behoud en ter Bescherming van het Przewalskipaard, Mathenesserstraat 101a, 3027 PD Rotterdam, telefoon 010-370447 of 376513.



De fokgroep Noorderheide. Aan het gedrag van de paarden is te zien dat ze allesbehalve tam zijn. Elk dier kent zijn plaats binnen de groep.

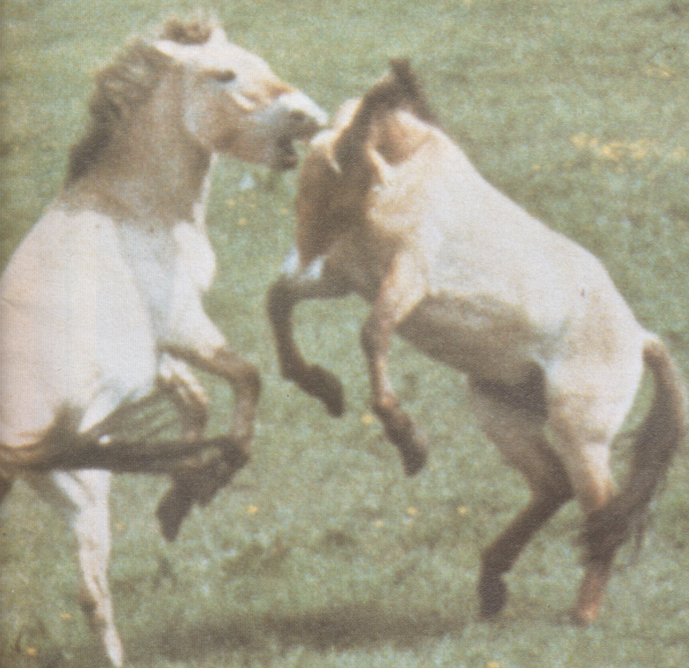
Aan het einde van de laatste ijstijd, het Weichselien, zo'n 15.000 jaar geleden, was het aantal mensen dat de aardbodem bevolkte nog maar klein. Ze leefden van de jacht en van vruchten en zaden die in het wild groeiden. Hun wapens voor de jacht waren erg eenvoudig, knots, bijl en pijl en boog. Zo'n jacht was gevaarlijk. De mens uit die tijd geloofde in geheimzinnige, bovennatuurlijke krachten. Heel het leven werd daardoor beïnvloed. Geboorte, dood, ziekte, maar ook geluk bij de jacht werden aan deze krachten toegeschreven. Om deze gunstig te stemmen maakten ze ondermeer tekeningen op de wanden van grotten. Veel van deze tekeningen beelden dieren uit, die een deel van de jacht uitmaakten. Men hoopte deze dieren dan bij de volgende jacht te kunnen doden. Onder deze grottekeningen, die vooral in Zuid-Frankrijk en Spanje zijn gevonden, zijn er veel van wilde paarden. De mens leefde toen in evenwicht met de natuur. Er werden niet meer dieren gedood dan dat er geboren werden.

De wilde dieren, waaronder het wilde paard, beschouwden deze mensen als middel om zichzelf in leven te houden. Het vlees werd gegeten en van de huiden werd ondermeer kleding gemaakt. Niet alleen de wilde dieren liepen de kans gedood te worden, ook de jagers. Als de jachtbuit minder werd, werd de jacht gevaarlijker en kostte meer levens. Ze trokken dan naar andere streken, met meer wild.

Domestikatie

Geleidelijk aan ontwikkelde de mens zich en nam daarbij in aantal toe. Hij maakte doeltreffender wapens en gereedschap en begon met het bewerken van het land. Hierop zaaide men zaden en pootte men planten die vroeger in het wild werden verzameld. Het voedsel kwam hierdoor dichter bij huis. Met behulp van strikken en valkuilen werden wilde dieren ook levend gevangen. De meeste gevangen dieren werden gedood, maar de meer tamme werden in omheinde ruimten geplaatst. Met de tamste dieren begon men te fokken. Op deze manier zijn van in het wild levende dieren huisdieren gemaakt.

Het ingrijpen in de natuurlijke



In de Ooypolder bij Nijmegen lopen vier jonge hengsten.



In het halfreservaat Noorderheide lopen de Przewalskipaarden rond tussen damherten en moeflons.

selektie van de dieren door de mens, is een van de voornaamste kenmerken van domestikatie. Het eerste dier dat is gedomesticeerd, is de wolf. Dit vond ongeveer 14.000 jaar geleden plaats. Het schaap volgde ongeveer drieduizend jaar later. Het rund werd omstreeks 8500 jaar geleden aan de veestapel toegevoegd. Het paard is een van de jongste. De domestikatie ervan lukte pas ongeveer 5000 jaar geleden. Evenals het schaap, de geit, het varken en het rund is het paard in het begin alleen voor voedsel en kleding gebruikt. De hond werd al vrij snel voor de bewaking aangesteld. Pas later is het paard samen met het rund als trekdier in gebruik genomen. Daarna is het paard ook als rijdier dienst gaan doen. De paarden werden geselekteerd op de eigenschappen die gunstig waren voor het gebruik dat men van de betreffende dieren wilde gaan maken. Zo ontstonden na verloop van tijd het trek- en het rijpaard.

Wilde dieren werden nu vijanden van de mens. Ze graasden op de weilanden en de akkers, wilde hengsten ontvoerden vaak tamme merries. De wilde dieren werden gedood omdat ze de mens benadeelden of zelfs gevaarlijk voor hen waren. Van een natuurlijk evenwicht was geen sprake meer. Er werden veel meer wilde dieren gedood dan dat er geboren werden. Het aantal diersoorten dat in het wild leefde nam sterk af en dit leidde tenslotte tot het uitsterven van veel soorten.

Het paard selekteerde men nog verder. Zo ontstonden onder andere het springpaard, de minipony en het dressuurpaard.

Kolonel Przewalski

In het begin van de Middeleeuwen kwamen in veel streken van West-Europa nog wilde paarden voor. Tegen het einde ervan begonnen ze echter al veel zeldzamer te worden. Tenslotte zijn ze in West-Europa geheel uitgeroeid. In Oost-Europa leefde tot omstreeks 1850 nog de bostarpan. Ook deze is sindsdien volledig uitgeroeid. De steppetarpan die in Zuid-Rusland voorkwam, stierf aan het einde van de vorige eeuw uit. Aangenomen werd toen dat de paarden in het wild waren uitgestorven. Men was dan ook zeer verbaasd toen kolonel Przewalski op zijn tweede ontdekkingsreis door Centraal-Azië, wilde paarden ontdekte. Hij deed deze ontdekking in Zuidwest-Mongolië. De moeilijke naam die het paard kreeg heeft het dan ook aan hem te danken.

Het Przewalskipaard heeft een schouderhoogte van ongeveer 130 tot 135 centimeter. Zijn kleur is beigebruin met een lichter gekleurde buik. Het heeft een meelneus, rechtopstaande manen, geen voorlok en een aalstreep op de rug. Op de benen heeft het in vele gevallen zebrastrepen en het heeft ezelachtige oren. Ook zijn staart lijkt veel op die van een ezel met van boven kortingeplante haren en naar beneden langzaam uitwaaierend tot een volle staart. Het Przewalskipaard heeft 66 chromosomen, alle huispaarden 64. Het is echt wild en niet te temmen. De hoeven kunnen bijvoorbeeld slechts onder narkose worden gekapt.

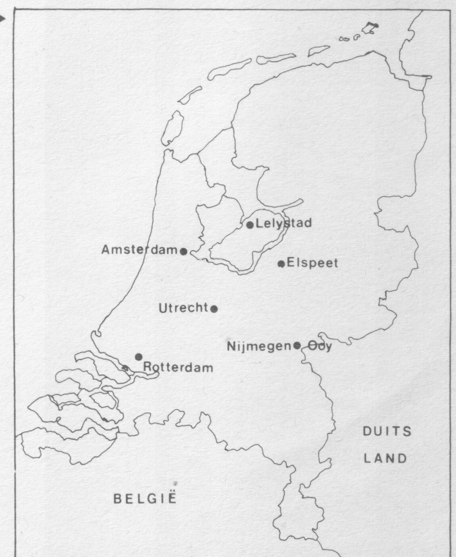
Handel

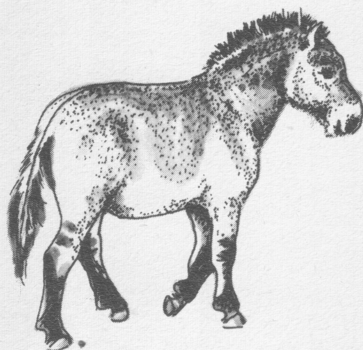
Na de ontdekking van het Przewalskipaard in Mongolië wilden verschillende dierentuinen en enkele grootgrondbezitters deze paarden aan hun verzameling wilde dieren toevoegen. In 1897 gaf Friedrich von Falz-Fein, een grootgrondbezitter in Zuid-Rusland, die in Askania Nova een landgoed had, opdracht een aantal Przewalskipaarden te vangen. Dit bleek lang geen makkelijke taak. De volwassen Przewalskipaarden waren zeer snel en vluchtten al als ze in de verte mensen aan zagen komen.

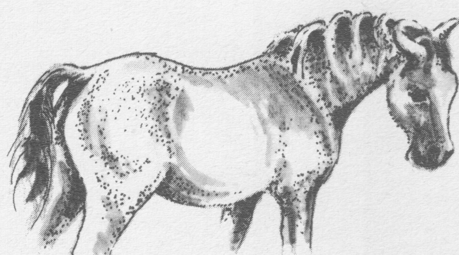
Op 6 augustus van dit jaar werd in het Natuurpark Lelystad een veulen geboren, dat Davaa wordt genoemd. De geboorte van een veulen in gevangenschap is een heel bijzondere gebeurtenis.



Er zijn momenteel drie terreinen in ons land waar Przewalskipaarden rondlopen, in het Natuurpark Lelystad, op de Noorderheide tussen Elspeet en Vierhouten en in de Ooypolder bij Nijmegen. Tekening Inge Bouman ▶







De bouw van het Przewalskipaard is duidelijk heel anders dan die van het huispaard. Tekening Inge Bouman

Er werd toen besloten om de veulens te gaan vangen. Een groep Przewalskipaarden werd zolang opgedreven totdat de veulens niet meer mee konden. Voordat de veulens echter konden worden gevangen keerde de hengst zich meestal tot zijn achtervolgers en viel hen aan, wat hij meestal met de dood moest bekopen. De merries vluchtten in paniek en zo konden de veulens gevangen worden. Deze veulens waren meestal nog zo jong dat ze nog moedermelk nodig hadden. Tamme merries moesten de wille merries dan vervangen. Deze moesten helemaal uit Bysk gehaald worden. Een jaar tevoren waren deze merries gedekt zodat ze bij de aankomst van de Przewalskiveulens zelf een veulen zouden hebben. Hun eigen veulens werden gedood en de Przewalskiveulens kregen op deze wijze een stiefmoeder. De Mongolen, zeer gehecht aan hun paarden, wilden voor dit doel hun paarden niet afstaan.

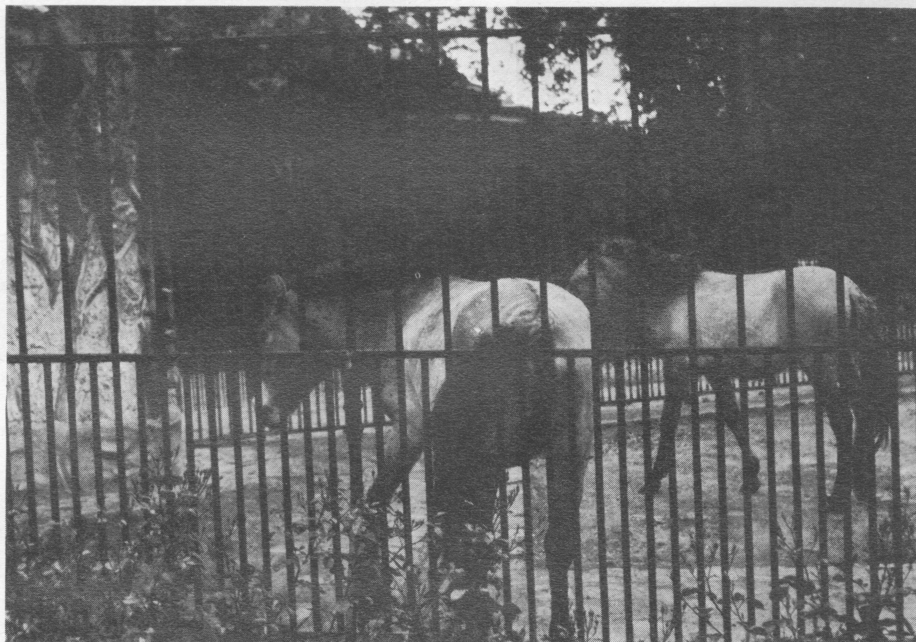
Tussen 1899 en 1902 zijn op deze manier veel veulens gevangen, waarvan slechts 53 levend op de plaats van bestemming aankwamen. De reis die zij moesten maken duurde wel een half jaar. Slechts enkele kwamen op het landgoed Askania Nova terecht. Op slinkse wijze had de bekende dierenhandelaar Carl Hagenbeck uit Hamburg de meeste in handen gekregen. Twaalf ervan kocht de hertog van Bedford, die in Woburn in Engeland een landgoed had. Veel stierven er jong in Hamburg. Er zijn er ook een paar naar het landgoed Gooilust, gelegen in de buurt van Hilversum, gegaan. In de jaren tussen 1900 en de Tweede Wereldoorlog zijn er in de dierentuinen en landgoederen maar weinig veulens geboren. De overgang van de wijde steppe naar de kleine ruimten bleek te groot. Hun aantal schommelde in die jaren tussen de veertig en vijftig. Tijdens de Tweede Wereldoorlog zijn bovendien nog verscheidene dieren door het oorlogsgeweld omgekomen. Na 1945 bleken nog maar 31 exemplaren van het Przewalskipaard over in gevangenschap. Gelukkig lukte het in de dierentuin van Praag en München met sukses te fokken. Nakomelingen uit deze dierentuinen verspreidden zich over de hele wereld. In 1984 konden in ruim tachtig dierentuinen en privéparken samen ongeveer 550 Przewalskipaarden worden geteld.

Met hun wilde soortgenoten ging het steeds slechter. Tot 1940 bleef het aantal Przewalskipaarden dat in Zuidwest-Mongolië in het wild leefde tamelijk konstant. Na 1945 liep hun aantal snel terug. Ook in Mongolië nam de bevolking toe en moest meer grond in kultuur worden gebracht. De Przewalskipaarden kregen hierdoor de beschikking over een steeds kleiner wordend gebied en trokken zich naar nog onherbergzamere streken terug. Hier was minder voedsel en water aanwezig. Het dreigend konflikt tussen China en Rusland in de zestiger jaren kan zeker mede oorzaak zijn geweest voor hun uitsterven hier. Aan de verlaten grenzen van Zuid-Mongolië waren namelijk grote troepenkoncentraties. Ondanks het strenge verbod Przewalskipaarden te schieten, kan toch menig dier door de zich vervelende soldaten zijn gedood. In 1968 zijn voor het laatst exemplaren in het wild gezien. Het is daarom wel bijna zeker dat ze in het wild zijn uitgestorven. Sindsdien zijn er nog veel expedities op uitgetrokken om hen te zoeken, echter nooit met sukses. Zelfs zijn er tijdens deze expedities geen mestsporen gevonden.

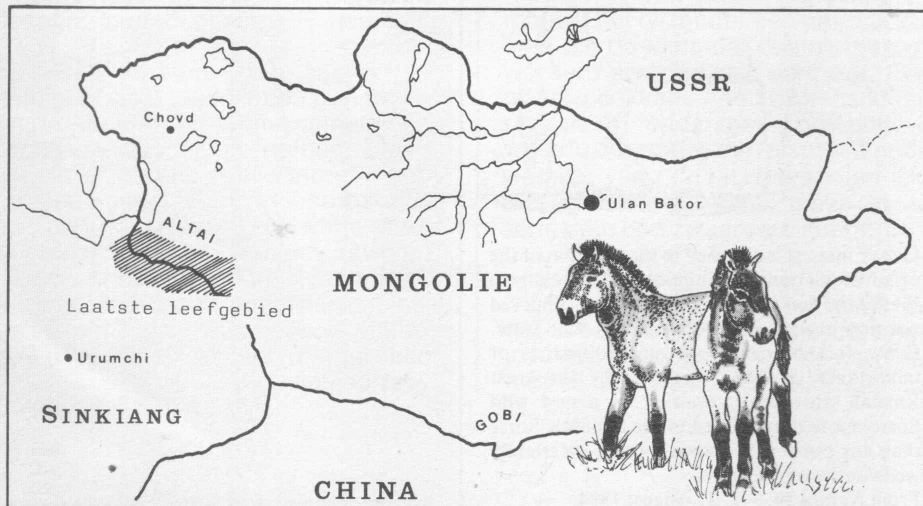
Half in het wild

Het aantal van 550 Przewalskipaarden in gevangenschap is een aantal om blij mee te zijn. Wel moet hierbij worden bedacht, dat er slechts een driehonderd merries zijn, verspreid over ruim tachtig dierentuinen over de hele wereld. Er zijn dan ook veel problemen. Veel Przewalskipaarden zijn hoog ingeteeld. Hierdoor neemt de kans dat erfelijke ziekten zich openbaren sterk toe. Zo hebben in bepaalde lijnen verschillende paarden ataxia, een aandoening van de halswervels waardoor verlamming van de achterhand optreedt. De Przewalskipaarden die nu leven worden minder oud dan vroeger. De veulensterfte is groot. De toename van de Przewalskipaarden bedraagt per jaar slechts negen tot tien procent. Bij de mustangs, verwilderde huispaarden in Noord-Amerika, bedraagt dit percentage twintig procent. Er zijn slechts enkele dierentuinen waar Przewalskipaarden gras kunnen eten. Er is ook geen dierentuin, en dat is begrijpelijk, die de paarden een ruimte kan geven waar ze zich natuurlijk kunnen gedragen. De

Przewalskipaarden in een (te) kleine ruimte in een dierentuin.



Het laatste leefgebied van het Przewalskipaard. Sinds het eind van de jaren '60 is het ook daar niet meer gevonden. Tekening Inge Bouman



mens grijpt in heel het leven, ook bij de teeltkeuze, in. Het fokken in dierentuinen kan een sluimerende domestikatie inhouden, wat direkt naar de vraag leidt hoelang wilde dieren in gevangenschap kunnen worden gehouden zonder dat hun wildkarakter verloren gaat.

Dit alles in aanmerking genomen is de toekomst van het Przewalskipaard, als laatste oerwildpaard, op een iets langere termijn gezien, lang niet rooskleurig. Daarom is de Stichting tot Behoud en ter Bescherming van het Przewalskipaard opgericht. Deze Stichting heeft een tweeledig plan uitgewerkt:

1. Het terugdringen van de hoge graad van inteelt bij Przewalskipaarden door middel van hengstenuitwisseling. De Stichting beschikt over een uitgebreid kaartsysteem van alle Przewalskipaarden, die in gevangenschap leven en hebben geleefd. Er is een komputerprogramma om de mate van inteelt te bereiken en ook is het mogelijk om inteelt van veulens te berekenen die in de toekomst geboren zouden kunnen worden uit een bepaalde hengst met iedere willekeurige merrie.

2. Het opzetten van semireservaten, tenminste zes, in verschillende landen in de wereld.

Przewalskipaarden leven nu meer dan tachtig jaar in gevangenschap in dierentuinen en parken, in vaak te kleine ruimten. In de meeste ruimten is geen gras en krijgen ze tweemaal per dag hun voedsel. Van natuurlijk gedrag is geen sprake. Het is te begrijpen dat als men een wild dier in de toekomst als wild dier wil behouden, dit in gevangenschap niet mogelijk is. Przewalskipaarden die zoveel jaren in gevangenschap hebben geleefd, ineens de vrijheid geven, is evenmin mogelijk. Daarom is er gedacht aan een tussenoplossing: de Przewalskipaarden onderbrengen in grote gebieden van minstens 25 hektare, waar ze vrij kunnen leven en zelf hun voedsel moeten zoeken. De mens moet dan alleen maar ingrijpen als het absoluut noodzakelijk is. Het is de bedoeling dat veulens van de eerstkomende generaties die in deze gebieden geboren worden, weer in het wild worden uitgezet.

Fondsen

Dit plan is voorgelegd aan de I.U.C.N. (International Union for Conservation of Natural Resources) in Gland, Zwitserland. Nadat het daar bestudeerd was, is het goedgekeurd en ingeschreven onder nummer 3077. Hierdoor werd fondsenverwerving, zowel nationaal als internationaal, mogelijk. In Nederland is kontakt gelegd met het Wereld Natuur Fonds (WNF). Dit leidde tot het oprichten van een samenwerkende Stichting: "Stichting Reservaten Przewalskipaard". In ons land voerden de Rangers (de jeugdafdeling van het WNF) een aktie die ƒ 80.000,- opbracht. De opbrengst van het verzilverde Przewalskipaard en vele giften deden de rest. Er was voldoende geld bijeen om Przewalskipaarden aan te kopen. Nu kwam het probleem geschikte gebieden te vinden.

Familiegroepen

De Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders stelde een voorlopig terrein van vier hektare in Natuurpark Lelystad beschikbaar. Dit wordt binnenkort uitgebreid tot 25 hektare. In dit gebied lopen op het ogenblik de hengst Apollo uit Keulen, een merrie uit Zwitserland, twee merries uit Groot-Brittannië en een uit de V.S. Sinds afgelopen augustus is het hengstveulen Davaa erbij gekomen.

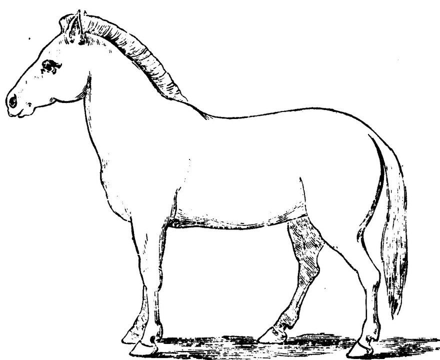
Ook Staatsbosbeheer keek uit naar geschikte terreinen. Eén werd er gevonden in de Ooypolder bij Nijmegen, 15 hektare groot, dat kan worden uitgebreid tot ongeveer 25 hektare. Hier lopen momenteel vier hengsten. Zo'n hengstengebied is noodzakelijk omdat dierentuinen bijna altijd bij de verkoop van een merrie een hengst willen verkopen. Deze hengsten zijn zo goed als altijd verwant aan de merries. Voor de fokkerij in de semi-reservaten zijn ze daarom niet geschikt. Hier moet zoveel mogelijk worden gefokt met zo min mogelijk aan elkaar verwante dieren. De hengsten in de Ooypolder staan ter beschikking voor dierentuinen die op de een of andere manier zonder fokhengst komen te zitten. Is de hengst weinig verwant aan de merries in die dierentuin, dan kunnen ze de hengst van de Stichting krijgen. Als het gebied in de Ooypolder wordt vergroot tot 25 hektare wil men proberen een ander gebied voor de hengsten te zoeken en ook hier een familiegroep onder te brengen. Er zijn kontakten met de Sovjet-Unie; als die tot een bevredigend resultaat leiden, zal daar een Russische hengst met drie tot vier merries, ook weer afkomstig uit verschillende dierentuinen, worden ondergebracht.

Het derde gebied ligt op de Veluwe, tussen Elspeet en Vierhouten en is bijna 250 hektare groot. Er lopen vier jonge merries. In het begin van 1985 zal daar een hengst uit de V.S. in gebracht worden. Het is een prachtig gebied en ook daar hoopt men, als de merries oud genoeg zijn, tot goede fokresultaten te komen.

Honderd jaar geleden ontdekte de Poolse kolonel Przewalski tijdens een ontdekkingsreis in Mongolië exemplaren van een wild paard. Men dacht toen dat alle soorten wilde paarden waren uitgestorven. De ontdekking werd onder andere kort gemeld in het Engelse wetenschappelijke tijdschrift Nature (van 21 augustus 1884). Daarbij stond toen deze tekening.

100 years ago

Przevalsky's Wild Horse



GREAT interest is attached to the question of the origin of our domestic animals, and especially to that of the horse — which is generally supposed not now to exist in an aboriginally wild state. Every fact bearing upon this subject is of importance, and the discovery by the great Russian traveller Przevalsky, of a new wild horse, more nearly allied to the domestic horse than any previously known species, is certainly well worthy of attention.
From *Nature* **30**, 391, 21 August 1884.

Experiment gelukt

Het vierde gebied ligt in Frankrijk, in de Cevennes, ten oosten van het stadje Florac. In dit Nationale park is een gebied van 120 hektare omrasterd. Oorspronkelijk diende het om herten te fokken met het doel deze in het park National des Cevennes weer los te laten. Zo'n vijftien jaar geleden waren alle herten die er leefden door de bevolking afgeschoten. Momenteel is het aantal in het wild levende herten weer groot genoeg. Hierdoor kon het beschikbaar gesteld worden voor de Przewalskipaarden. Het is een wild, ruig gebied, met hoogteverschillen van wel duizend meter en rijk aan voedsel. Vorig jaar is begonnen met het gebied uit te proberen om te zien of het geschikt is. Er is toen een viertal hengsten losgelaten. Alles wijst erop dat het experiment goed is gelukt. Het is de bedoeling dat in de komende jaren een gebied van ongeveer 20 hektare omrasterd wordt voor de hengsten en dat het grote gebied beschikbaar komt voor een familiegroep. Als de onderhandelingen met de Sovjet-Unie goed verlopen, zal ook hier een Russische hengst ingezet worden.

Naar nog andere gebieden wordt nog uitgekeken. Dit is lang niet eenvoudig, omdat de gebieden omheind moeten zijn. Przewalskipaarden zijn echt wild en een slootje of een schrikdraad is totaal onvoldoende. Zo'n omheining kost veel geld. De hulp van velen is nodig om het mogelijk te maken het Przewalskipaard, het laatste oerwildpaard en een van de laatste voorouders van onze huispaarden, in de toekomst te laten voortbestaan.

PAS OP! er komt een aard-beving

Cees Laban

Siso kode 567.2

"...En dan nu de aardbevingsverwachting. In het gebied rond Patras wordt vanmiddag tussen vier en zes uur een aardschok verwacht. De kracht van de beving zal ongeveer 4 op de schaal van Richter zijn. Informatie over te nemen veiligheidsmaatregelen kunt u vinden in de blauwe gids. Dit was het nieuws."

Een tijdige waarschuwing voor een naderende aardbeving kan het aantal slachtoffers bij een beving aanzienlijk terugbrengen. De meeste slachtoffers vallen doordat hun huis boven hen instort. Gebruikmakend van elektrische stromen die in de aardkorst voorkomen heeft Griekenland een meetsysteem gebouwd dat vrijwel het hele land bestrijkt. Het is tot nu toe nog verre van volmaakt, maar er wordt hard gewerkt om de betrouwbaarheid van het systeem in de toekomst sterk te verhogen. Een -verzonnen- bericht als in de inleiding gegeven zou over een aantal jaren werkelijkheid kunnen worden.

Meetsysteem

Wij spraken met Vladimir Thanos, medewerker van het Seismologisch Instituut in Ghania op Kreta, die zijn enthousiasme voor het waarschuwingssysteem niet onder stoelen of banken stak. Er is een elektronisch apparaat gebouwd met behulp waarvan veranderingen in een elektrische stroom die van nature in de aardkorst aanwezig is, kan worden bepaald. Dit apparaat is VAN genoemd, de beginletter van de namen van drie onderzoekers die het gebruik van het optreden van veranderingen in dergelijke natuurlijke stromen hebben uitgewerkt. ▶

Aardbevingen kunnen katastrofale gevolgen hebben, zoals hier na een beving in het Italiaanse plaatsje Teora. Het boek "aardbevingen" van Time Life geeft een goed inzicht in onze kennis over aardbevingen en de gevolgen ervan.



Er komen allerlei elektrische stromen in de Aarde voor. Tussen twee punten veroorzaken deze potentiaalverschillen. Sommige van deze stromen worden door de mens veroorzaakt. Voorbeelden hiervan zijn die welke worden opgewekt voor het laten rijden van elektrische treinen, en hoogspanningsleidingen. Deze stromen komen maar in een beperkt gebied voor. Er zijn echter ook stromen die over grote gebieden een samenhangend systeem vormen. Die worden tellurische stromen genoemd. Aangenomen wordt dat deze stromen in de buitenste aardkorst ontstaan onder invloed van wisselende stromen in de ionosfeer. Er is een samenhang waar te nemen tussen dit elektrische veld en de dagelijkse variatie van het aardmagnetische veld. Ook dit verandert met de geografische breedte en lengte, de tijd van de dag en met het seizoen. Verder verplaatst het hele tellurische stroomsysteem zich over het aardoppervlak met de Zon. Aan de kant van de Aarde die naar de Zon gekeerd is, zijn op dat moment de stromen sterker dan aan de schaduwzijde van de Aarde. De tellurische stromen verdelen zich in de bodem in stroomlagen. De stroomsterkte in een bepaalde laag is afhankelijk van de weerstand van het gesteente waardoor de stroom zich voortplant. De tellurisch-elektrische velden hebben een sterkte van ongeveer 10 millivolt per kilometer en veranderen voortdurend in richting en grootte.

Automatisch

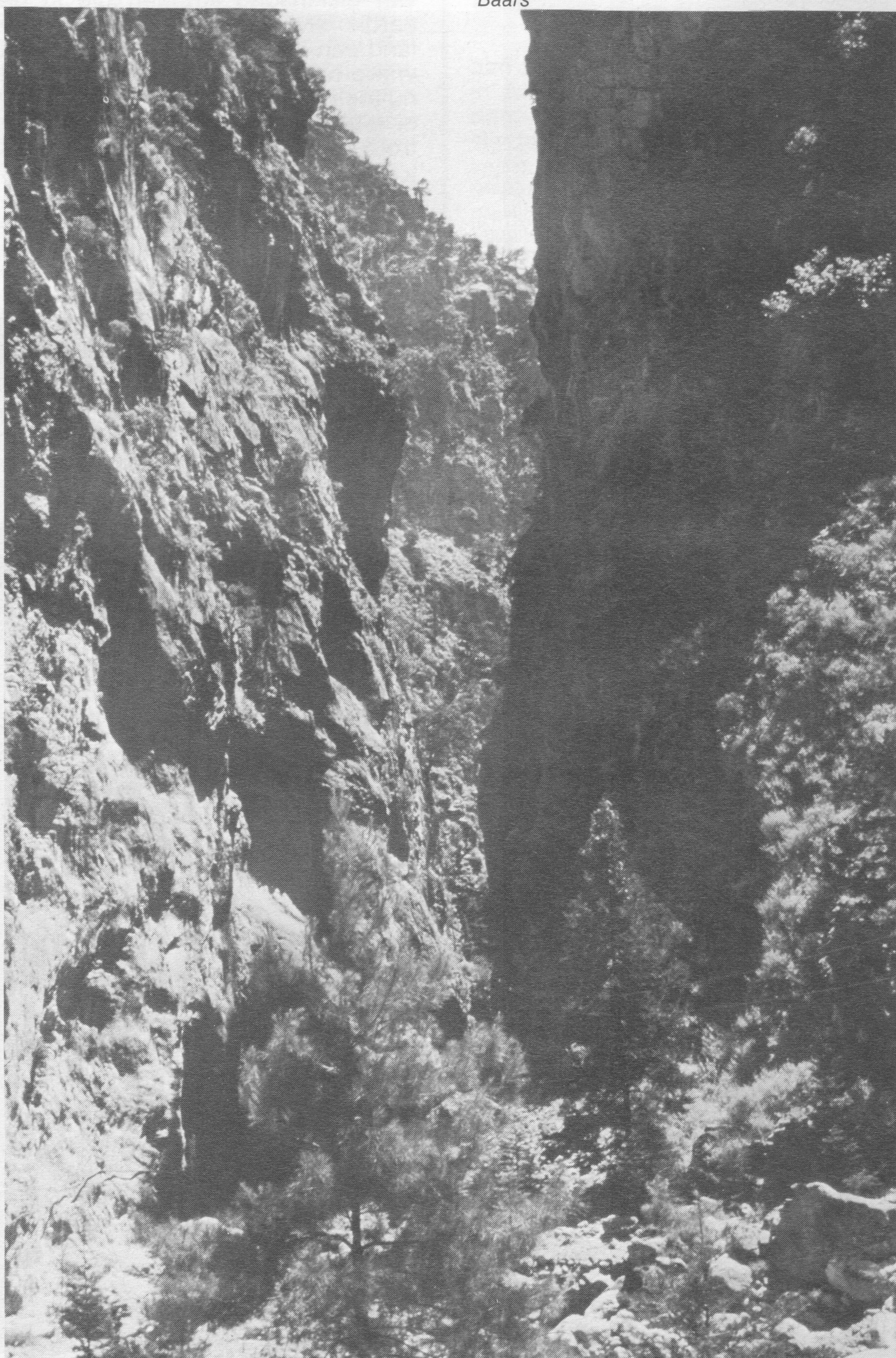
De door de Grieken opgestelde meetstations bestaan uit drie meter lange meetsondes die in de bodem zijn gebracht. De veranderingen in het elektrische veld worden hiermee opgevangen en via het elektronische gedeelte omgezet in afleesbare waarden. Aardbevingen ontstaan door plotselinge verschuivingen in de gesteentepakketten tot grote diepte in de aardkorst. Voordat de eigenlijke beving plaatsvindt, ontstaan er door toenemende spanningen drukverschillen in het gesteente. Door het optreden van deze drukverschillen in de gesteenten treden er waarschijnlijk ook veranderingen op in de tellurische stromen. Deze veranderingen zijn lang voordat de beving plaatsvindt met de gevoelige meetapparatuur al waarneembaar. Het plan is nu om door middel van de VAN meetstations tot een netwerk te komen dat minstens acht uur voordat er een beving plaatsvindt, genoemde veranderingen in het elektrische veld registreert. De bevolking die in het gebied woont waar de beving wordt verwacht, kan dan tijdig de nodige maatregelen nemen.

Het netwerk van stations dat het elektrotellurische veld in de gaten houdt, is sinds juni 1982 tot achttien stations uitgebreid. Tijdens de testperiode worden de gemeten waarden op rekorders vastgelegd en worden afwijkende registraties telefonisch doorgegeven aan het centrale station (GLY, zie het kaartje). Nadat is vastgesteld dat het station naar behoren funktioneert, wordt het geautomatiseerd en worden de meetwaarden voortdurend via een telefoonlijn aan het centrale station doorgegeven.

Betrouwbaarheid

Op station MEG (zie het kaartje) wordt tevens het magnetische veld voortdurend gekontroleerd om het optreden van magnetische stormen vast te kunnen stellen. Om een sterke verandering in het elektrotellurische veld als voorbode van een naderende aardbeving te zien, moet de gemeten waarde aan een aantal eisen voldoen. Op de eerste plaats moet het duidelijk boven het normaal gemeten niveau liggen en moet het tegelijkertijd door meer stations tegelijk zijn geregistreerd. Er zijn echter storende effekten die de betrouwbaarheid van de gemeten signalen kunnen beïnvloeden. Zo kan het elektronisch gedeelte van het station storingen ondervinden van bliksemontladingen tijdens onweer. Tijdens het optreden van

In het gebied van de Middellandse Zee duwen het Afrikaanse en het Euraziatische kontinent tegen elkaar aan. Daardoor wordt Griekenland in elkaar geperst. Het eiland Kreta wordt daarbij omhoog geduwd en langs de Samaria-kloof, die hier is te zien, tot op grote diepte in tweeën gespleten. De spanningen die hierbij optreden, ontladen zich in aardbevingen. Foto Jorica Baars



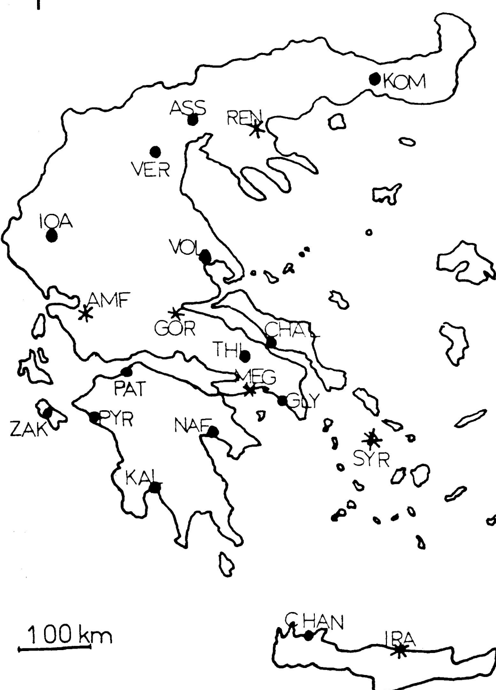
sterke aardmagnetische storingen kan een door een naderende aardbeving optredende verandering in het elektrotellurische veld weleens onopgemerkt blijven.

Fouten

Het vaststellen van de plaats van het epicentrum van een aardbeving (de plaats waar de beving het sterkst wordt gevoeld) hangt vooral af van de sterkte van de beving. Zware aardbevingen produceren sterke signalen die over grote afstanden kunnen worden geregistreerd. Deze signalen kunnen door een groot aantal stations worden opgevangen.

De aardbeving van 18 december 1981 die in Agios Efstratios plaatsvond, met een sterkte van 7 op de schaal van Richter, gaf een duidelijk signaal dat op station GLY, op 150 kilometer afstand, werd geregistreerd. Helaas was toen nog maar één station in bedrijf zodat er geen vergelijking kon worden gemaakt. In januari 1982 waren drie stations operationeel (GLY, MEG en IRA). De aardbeving die op 19 januari 1982 op het eiland Limnos plaatsvond (eveneens kracht 7 op de schaal van Richter), werd door alle drie de stations geregistreerd. Zwakkere bevingen (minder dan 6 op de schaal van Richter), worden meestal door twee tot drie stations geregistreerd, afhankelijk van de afstand tot het epicentrum en de mate van magnetische verstoring op dat moment.

Het netwerk van stations die de elektrische stromen in de aardkorst meten. De stippen geven de plaats aan waar volledig geautomatiseerde stations staan, de sterren de plaats van nog niet geautomatiseerde stations.



Er zijn twee gevallen bekend waarin een foute waarschuwing voor een naderende aardbeving is gegeven. Op 8 maart 1983 werden op twee stations signalen opgevangen; drie andere stations registreerden geen signaal. Twee stations werkten op dat moment niet. Bovendien kon met één station geen kontakt tot stand worden gebracht. Hierdoor werd er een voorspelling gemaakt voor de komst van een beving met een kracht van 4 op de schaal van Richter op een afstand van 100 en 150 kilometer ten noordnoordwesten van Athene. Acht en een half uur later vond een beving plaats met een kracht van 4,3 op de schaal van Richter, op ruim 350 kilometer ten noordwesten van Athene. Een dergelijke fout is duidelijk te wijten geweest aan het voorhanden hebben van onvoldoende gegevens. De andere foute voorspelling had betrekking op een beving met een kracht van 4,5 op de schaal van Richter die op 25 kilometer ten noordwesten van Skopje in Joegoslavië plaatsvond. Op station ASS werd hiervan een duidelijk signaal opgevangen en op station VER een wat zwakker. Op de overige stations is toen geen signaal waargenomen. Deze gegevens gaven aanleiding tot de voorspelling van een beving met een kracht van 4 op de schaal van Richter nabij Kilkis, op 25 kilometer ten noordwesten van station ASS. De foute bepaling van de plaats van het epicentrum bedroeg toen 150 kilometer. De fout is toegeschreven aan het feit dat het epicentrum te ver buiten het netwerk van stations lag.

Meer ervaring nodig

Van groot belang is de studie van bevingen waarvan het epicentrum dichtbij een van de stations heeft gelegen. Twee van zulke gevallen hebben zich voorgedaan. De beide bevingen vonden praktisch op de lokatie van station GLY plaats. De eerste werd op 24 september 1981 geregistreerd met een kracht van 2,2 op de schaal van Richter en de tweede op 7 november 1981 met een kracht van 3,1 op de schaal van Richter. Deze aardbevingen werden ook seismografisch vastgesteld en door de bewoners in de buurt gevoeld. De gegevens die door het station werden geregistreerd konden toen vergeleken worden met de andere gegevens van de seismograaf.

Uit bestudering van de gegevens blijkt, dat van de 73 bevingen die met behulp van het VAN-netwerk zijn voorspeld er dertien volledig fout waren. Niet alleen zijn fouten gemaakt met de waarschijnlijke plaats van de beving, ook met de voorspelling van het tijdstip waarop de beving zou plaatsvinden. Gewoonlijk wordt de verandering in het elektrotellurische veld ongeveer zes tot elf uur vóór de eigenlijke beving waargenomen. Bij twee bevingen die plaatsvonden nabij Katakolon en Kefallinia voorspelde men de bevingen zes tot elf uur ervoor. Later bleek dat de bevingen respektievelijk 43 en 56 uur later plaatsvonden. Verder zijn de meetstations zelf ook nog verre van volmaakt. Fouten in de elektronika en storingen in het kommunikatiesysteem tengevolge van slechte weersomstandigheden zijn er de oorzaak van dat het netwerk niet steeds volledig in bedrijf is.

Voor een schatting naar de betrouwbaarheid van het systeem zijn 21 bevingen in beschouwing genomen met een kracht van 5 of meer op de schaal van Richter. Het bleek dat hiervan bij negen voorspellingen het epicentrum op minder dan 80 kilometer van de verwachte plaats lag en in twaalf gevallen op een afstand van minder dan 150 kilometer ervan.

Meer verbeteringen nodig

Uit het voorgaande blijkt, dat het systeem op dit moment nog verre van volmaakt is. De bevolking heeft er voorlopig nog maar weinig vertrouwen in en gezien de ervaringen tot nu toe niet helemaal ten onrechte. Mocht het systeem ooit een hogere graad van betrouwbaarheid bereiken, dan blijft altijd de kans dat de beving ergens in zee plaatsvindt. Griekenland bestaat per slot van rekening uit talloze eilandjes. En voorspel dan maar eens op welk eilandje de beving precies zal plaatsvinden. Ook moet worden onderzocht wat de invloed van de zee is op de veranderingen in het tellurische veld. Daarbij komt de berichtgeving. Deze moet binnen de voorspelde tijd van de beving plaatsvinden. Wie Griekenland kent, weet dat men er meer buiten dan binnenshuis leeft en telefoon in heel wat dorpen nog geen algemeen bezit is. Hoe lang zal men doorgaan met het nemen van maatregelen na het ontvangen van een waarschuwing, terwijl later blijkt dat de beving ergens ver van het land in zee heeft plaatsgevonden? Toch is het opzetten van een dergelijk systeem hoe dan ook een stap vooruit.

Speurtocht door het heelal, uitg. Elsevier, Amsterdam, 1984, 160 pagina's groot formaat, 400 afbeeldingen in kleur, prijs ƒ 37,50. ISBN 90 10 05110 2.

Onze rusteloze Aarde, uitg. Elsevier, Amsterdam, 1984, 160 pagina's groot formaat, 250 afbeeldingen in kleur, prijs ƒ 37,50. ISBN 90 10 05133 1.

DUIVEN VINDEN ALTIJD DE WEG

Drs. Mayke Visser

Siso kode 598.8

Laat duiven honderden kilometers van hun til los en ze vinden schijnbaar moeiteloos de weg naar huis. Die eigenschap heeft tot de duivensport geleid. In het verleden zijn duiven zelfs als boodschappers gebruikt. Hoe lang het opmerkelijke gevoel voor richting bij duiven ook al bekend is, onderzoekers begrijpen nog altijd niet precies hoe het werkt. Leveren nieuwe experimenten het antwoord?

Sinds mensenheugenis is bekend dat duiven opmerkelijk goede navigators zijn. Weggehaald van hun zolders en in het donker getransporteerd over grote afstanden naar onbekende plaatsen, weten ze eenmaal vrijgelaten toch binnen een minuut in een tamelijk nauwkeurige richting op huis aan te koersen. De snelsten onder hen kunnen hun til zelfs binnen een enkele dag bereiken, ook al bevindt die zich duizend kilometer verderop. In het Egypte van 4000 jaar geleden hield men al duiven, en gebruikte men ze voor het overbrengen van boodschappen van het strijdveld. Zelfs zo recentelijk als in de laatste twee wereldoorlogen hebben deze vogels de mensen zulke grote diensten bewezen dat in Brussel en het Franse Lille monumenten ter hunner eer zijn opgericht.

Ofschoon we al lang op de hoogte zijn van het bijzondere navigatievermogen van de duiven, en het ook intensief onderzocht is, begrijpen we er nog steeds niet alles van. Visuele herkenningspunten schijnen pas op het allerlaatste gedeelte van de route een rol te gaan spelen. Men heeft namelijk ontdekt dat vogels die ondoorzichtige kontaktlenzen te dragen kregen, toch tot op een paar honderd meter van hun til konden komen. Op instrumenten zoals kompassen, landkaarten en radarsystemen die wij mensen gebruiken, kunnen de duiven zich ook niet verlaten. Langzamerhand komen we er achter dat hun hulpmiddelen ter beschikking staan die voor ons verborgen zijn.

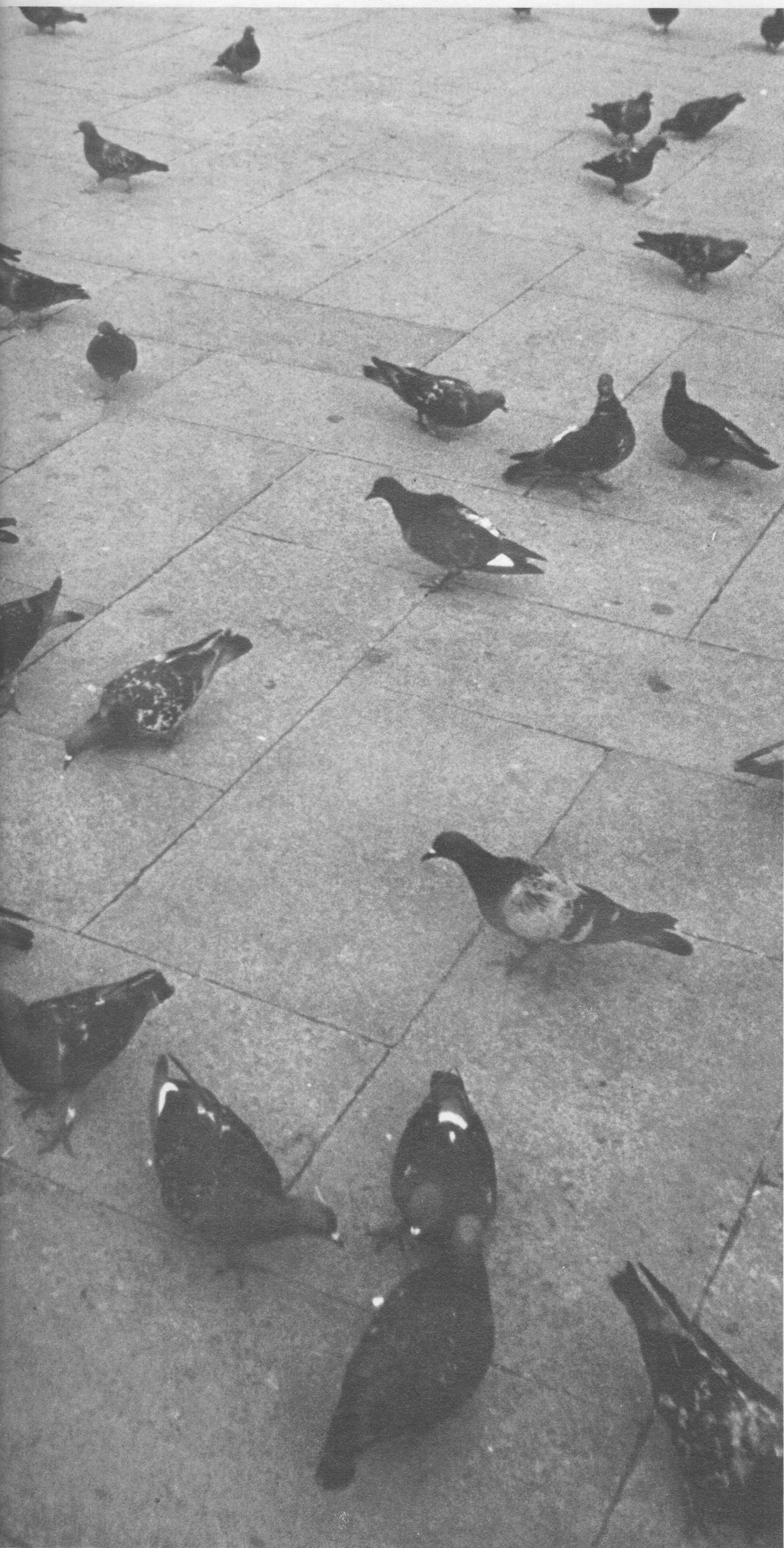
Kompassen

Rond 1950 toonden enige Duitse biologen aan dat duiven kompasinformatie van de Zon inwinnen. Het bleek mogelijk gekooide vogels te trainen om hun voedselbakje altijd in een bepaalde richting te zoeken, onafhankelijk van de stand van de kooi en andere voorwerpen in hun gezichtsveld. Vervolgens werd het duidelijk dat de duiven de Zon gebruiken om zich te oriënteren. Nadat tijdens experimenten de schijnbare stand van de Zon met behulp van spiegels was gewijzigd, veranderden de vogels hun richtingkeuze in overeenstemming hiermee.

Als de Zon de duiven tot kompas dient, moeten ze natuurlijk ook in staat zijn te korrigeren voor haar ogenschijnlijke positieverandering gedurende de dag. Dit betekent dat ze een inwendige biologische klok moeten bezitten die hun zegt hoe laat het is, zodat ze deze aanpassing kunnen maken. Dit idee werd getest door allereerst de interne klok van enige duiven te verstoren. Hiervoor werden de dieren lange tijd in een afgesloten ruimte gehouden, waar met kunstlicht het licht-donker ritme verschoven was ten opzichte van de buitenwereld. Toen enkele van deze vogels vervolgens op een zonnige dag ver weg werden vrijgelaten, gaven ze inderdaad een verkeerde interpretatie aan de stand van de Zon: ze vlogen niet op huis aan. Hun soortgenoten echter, die dezelfde behandeling hadden ondergaan maar onder



Duiven zijn weinig schuwe vogels; ze laten zich graag voederen op pleinen. Foto A.C. Sabelis



een bewolkte hemel waren gelost, koersten wel de goede kant op.

Dit laatste opmerkelijke resultaat bracht de onderzoekers op de gedachte, dat de duiven nog een reserve informatiebron bezitten, die wordt gebruikt als de Zon niet zichtbaar is. Dit tweede kompas, zo bleek later, is het magnetisch veld van de Aarde. Duiven in wier nabijheid dit veld verstoord is, doordat magneten op hun rug zijn aangebracht, oriënteren zich normaal op zonnige dagen, maar raken de kluts kwijt op bewolkte. Jonge vogels, die op hun eerste vluchten magneten dragen, kunnen zich echter ook met de Zon in zicht niet oriënteren. Kennelijk moeten ze eerst het zonsysteem leren met behulp van hun magneetkompas.

Het beeld dat we van het kompasmechanisme van duiven lijken te krijgen is het volgende. Het magnetisch zintuig is aangeboren. Misschien is het gebaseerd op de kleine stukjes magneetweefsel die men pas heeft ontdekt in de hersenen van duiven. Met deze aangeboren kennis leren de vogels de Zon als kompas te hanteren. Kunnen ze dit eenmaal, dan verlaten ze zich hier zoveel mogelijk op, en passen het magnetisch oriëntatievermogen voornamelijk toe als de Zon niet te zien is.

Landkaarten

Ook al weten we nu waarschijnlijk wat de duiven tot kompas dient, dat verklaart op zichzelf nog niet hoe deze vogels hun weg vinden. Als duiven honderden kilometers van huis worden afgezet, is het voor hun niet voldoende te weten waar bijvoorbeeld het noorden is. Ze moeten ook te weten zien te komen in welke richting de thuisbasis ligt. Met andere woorden, ze moeten een soort landkaart lezen die aangeeft wat hun huidige positie is ten opzichte van de thuisbasis. Er bestaan tegenwoordig twee belangrijke theorieën over dit kaartzintuig die allebei enige overredingskracht hebben.

Reukkaarten

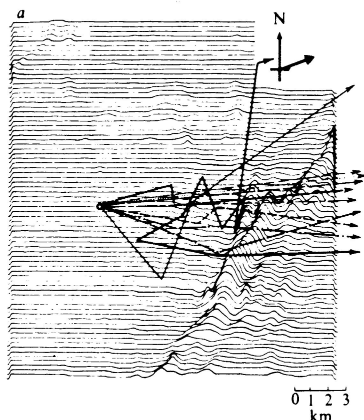
Volgens één theorie leren duiven al jong de geuren die op de verschillende winden gedragen worden te kombineren met de richtingen van die luchtstromen. Zo stellen ze stukje bij beetje een soort reukkaart van hun omgeving samen. Met deze kaart "in gedachten" hoeven ze, ver van huis, alleen maar de lucht op te snuiven om de thuiskoers te kunnen bepalen.

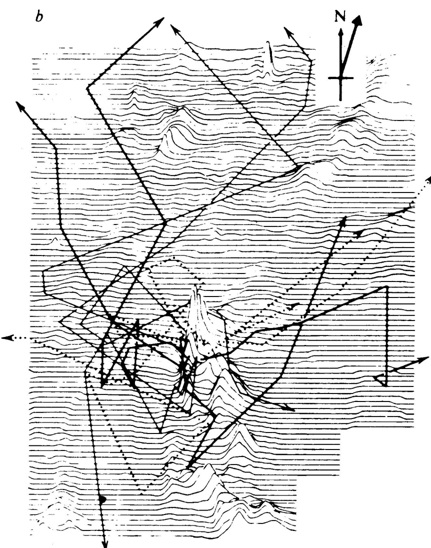
Deze theorie doet wellicht ongeloofwaardig aan. Hoe zouden de geuren van een bepaalde plaats de vogels op een afstand van enige duizenden kilometers nog kunnen leiden? Toch zijn er voorbeelden uit de dierenwereld bekend van zeer hoog ontwikkelde reukvermogens. Uit de oceanen terugkerende zalmen, bij-

voorbeeld, weten vanaf de monding van de rivier hun geboortestroompje, honderden kilometers en vele riviersplitsingen verderop gelegen, terug te vinden. Hun enige hulpmiddel op deze tocht is de specifieke geur van dit stroompje, die in een zeer verdunde vorm hun reukorgaan bereikt.

Of duiven ook op een dergelijke manier hun weg vinden, blijft nog onzeker. De resultaten van veel experimenten waarmee geprobeerd werd dit aan te tonen, konden óf niet herhaald worden, óf ook op een andere manier verklaard worden. Toch heeft dit onderzoek een paar interessante ontdekkingen opgeleverd, waardoor deze theorie van belang blijft. Duiven die waren grootgebracht in ruimtes waarin de normale windrichting was omgedraaid, namen op hun losplaats niet de koers op huis aan. Ook duiven die in glazen kooien gehouden werden, afgeschermd van de wind, vlogen na gelost te zijn in uiteenlopende richtingen, hoewel ze uiteindelijk wel thuis kwamen.

Duiven zijn in staat om zich te oriënteren met behulp van het aardse magneetveld. Ze maken gebruik van dat veld en geleidelijke veranderingen daarin om de weg naar huis (de richting van de pijl) te vinden. Daarbij laten ze zich door verstoringen onderweg niet afleiden (boven, de verstoringen zijn als heuvels aangegeven). Worden ze echter losgelaten op een plaats met een sterke verstoring van het magnetische veld, dan raken ze de kluts kwijt. In de proef beneden werden duiven gelost bij een ijzermijn. De vogels vlogen alle richting uit. Naar Gould, 1982





Magneetkaarten

De tweede theorie die het vermogen van duiven om hun positie te kunnen bepalen tracht te verklaren, is gebaseerd op het magnetisch veld van de Aarde. Volgens deze theorie heeft dit magnetisch veld niet alleen een kompasfunktie, maar dient ze de vogels ook als landkaart. Dit is mogelijk omdat het veld niet alleen een sterke noord-zuid richting kent, maar bovendien een zeer zwakke oost-west variatie. Met dit koördinatenstelsel zouden de duiven kunnen bepalen waar ze zich bevinden ten opzichte van thuis, waar ze de magnetische koördinaten van kennen.

Nu zijn op Aarde tal van plaatsen waar het magneetveld ernstig verstoord is, bijvoorbeeld bij ijzerertsmijnen. Gebruiken de duiven het magnetisch aardveld als landkaart, dan raken ze waarschijnlijk in de war als ze op zo'n afwijkende plaats gelost worden. Dit is precies wat er gebeurde toen dit experiment werd uitgevoerd. Hoewel dit resultaat deze theorie ondersteunt, blijven we nog met een aantal vragen zitten. Een van de moeilijkheden is dat het zenuwstelsel van deze dieren uiterst gevoelig moet zijn om de zeer kleine magnetische verschillen in oost-west richting te kunnen registreren. Ook blijft het een raadsel hoe de duiven met magneten op hun rug op zonnige dagen toch thuis wisten te komen. Met het wegvallen van de landkaart (volgens deze theorie het magneetveld) is het zonkompassysteem immers nogal nutteloos. Het heeft tenslotte geen zin te meten waar noord, oost, zuid of west is, wanneer onbekend is in welke richting de thuisbasis zich bevindt. De grote vraag is daarom hoe de duiven de zeer kleine variaties van het aardmagnetische veld konden waarnemen met het andere sterke veld van de magneet op hun rug in hun nabijheid.

De balans opgemaakt

Het verhaal over het navigatiesysteem van de duiven is zeker nog niet kompleet. We hebben al veel stukjes van deze puzzel, maar het volledige beeld ontbreekt nog. Gezien er aanwijzingen zijn voor de juistheid van zowel de reuk- als de magneetkaarthypothese, zouden beide effekten wel eens een rol kunnen spelen. Misschien is het de situatie die bepaalt of duiven het ene, het andere of zelfs beide mechanismen gebruiken. Wel begint het er steeds meer op te lijken dat duiven in staat zijn een heel skala aan informatie aan hun omgeving te onttrekken, te beoordelen, en op grond daarvan beslissingen te nemen. Wat de precieze relatie is tussen al deze faktoren blijft echter voorlopig nog onbekend. ■

Vogels zien ultraviolet

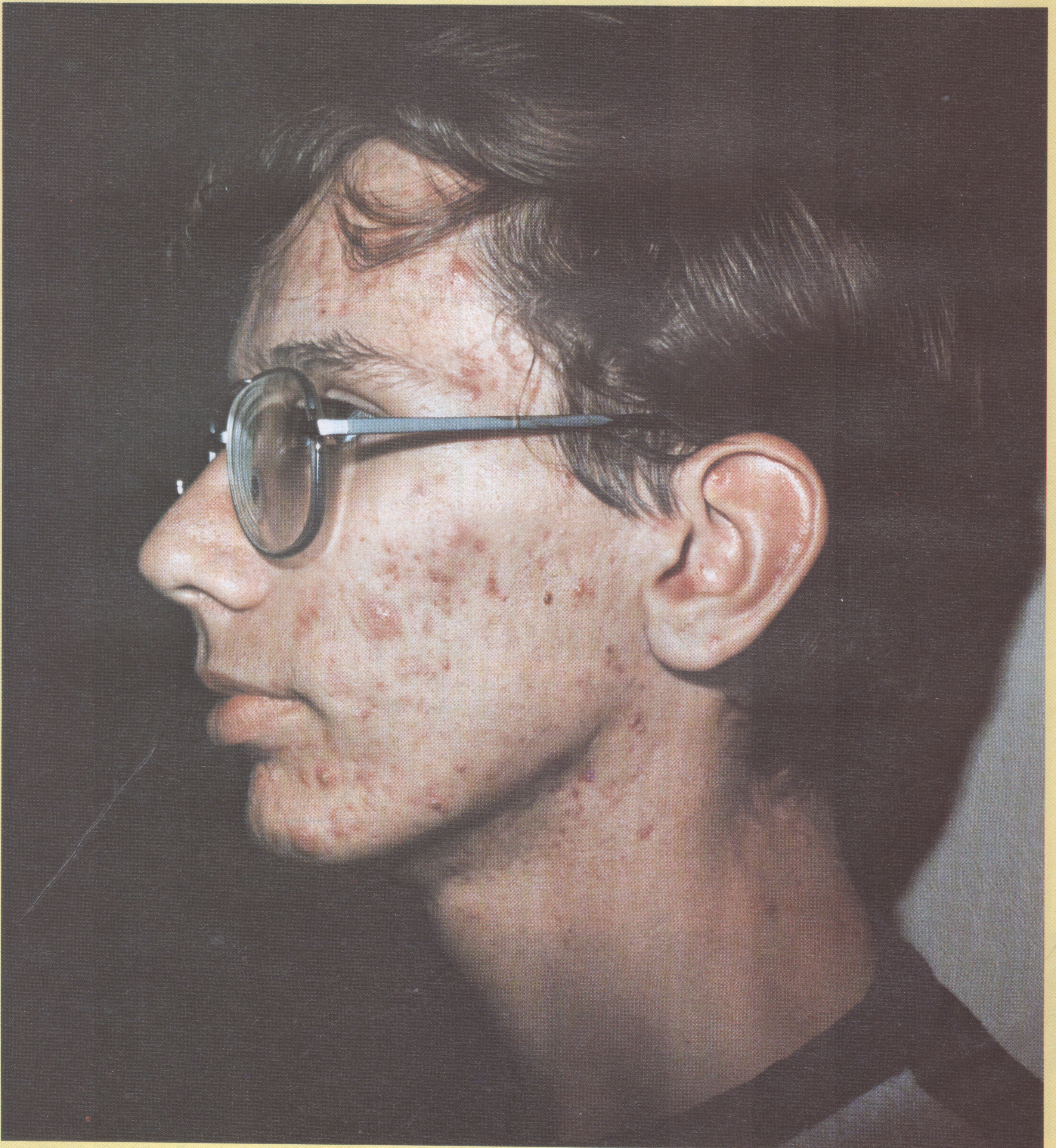
Het menselijk gezichtsvermogen is in vergelijking tot dat van veel diersoorten heel bijzonder, doordat wij kleuren kunnen zien. In het netvlies van ons oog bevinden zich kegelvormige zenuwuiteinden, de zogeheten kegeltjes, die groepsgewijs gevoelig zijn voor afzonderlijke golflengten uit het zichtbare licht. Daardoor kunnen we kleuren onderscheiden. Onderzoek bij dieren begint duidelijk te maken dat wij toch niet zo bijzonder zijn als lang is aangenomen. Van vogels bijvoorbeeld wordt vrij algemeen verondersteld dat zij ook kleuren kunnen zien, al is die stelling erg moeilijk te bewijzen. Slechts van duiven is aangetoond dat ze kleuren kunnen onderscheiden; van kouwen en kolibries is dat vermogen aannemelijk gemaakt.

Drie biologen van de Yale universiteit in de Verenigde Staten hebben onlangs door onderzoek van het netvlies van vijftien vogelsoorten vastgesteld dat ze ultraviolet kunnen zien. De onderzochte vogels bleken kegeltjes te bezitten die speciaal gevoelig zijn voor de golflengte van 370 nanometer. Dat is een golflengte korter dan blauw, in het ultraviolet. Deze bevinding kan het idee dat men had over het kleuren zien bij vogels in de war sturen. Vrij algemeen werd gedacht dat vogels kleuren zien omdat zich op de kegeltjes in hun netvlies een oliedrupeltje bevindt. Door dat druppeltje wordt licht gebogen en gebroken, een beetje als in een prisma. Op die manier zouden de kegeltjes afzonderlijke golflengten kunnen waarnemen. Bij de kegeltjes voor het ultraviolet gaat dit zeker niet op.

Wij mensen vragen ons meteen af wat voor "nut" het heeft ultraviolet te kunnen zien. Van insekten is bekend dat zij hun ultraviolette gezichtsvermogen bijvoorbeeld gebruiken om meeldraden in bloemen te vinden. Die weerkaatsen meer ultraviolet dan bloembladen. De drie biologen hebben naar iets dergelijks gezocht voor vogels. Zij realiseerden zich al snel dat het waslaagje op veel bessen meer ultraviolet weerkaatst dan groene bladeren. In het ultraviolet steken die bessen dus veel beter tegen het loof af dan in zichtbaar licht. Dat zou heel wel de "toepassing" kunnen zijn.

ACNE, en wat er aan gedaan kan

J. Peek-Sakkers
Siso kode 615.4



worden

Heel wat jonge mensen worden in hun puberteitsjaren geteisterd door puistjes in het gezicht. Die aandoening noemt men acne. Meestal gaat hij vanzelf over, soms ook niet. In alle gevallen is het verstandig er iets aan te doen. In dit artikel valt te lezen wat er gedaan kan worden.

Foto's Andries C. Sabelis

Met dank aan Opleidingsinstituut 'Estheticienne' in Utrecht.

Een teken van gezondheid, van een goed funktioneren van ons lichaam, is een goede huid. De huid is het grootste orgaan van ons lichaam en is de grens met de buitenwereld. Hij heeft de belangrijke taak ons lichaam te beschermen tegen de invloeden van buitenaf. Aan de huid ziet men vaak dat er in het lichaam iets niet in orde is. Bij leverziekten is de huid vaak geel gekleurd, bij nierziekten is er vochtophoping; daarom is de huid dan gezwollen. Ook psychische invloeden kunnen zich aftekenen op de huid, bijvoorbeeld rood en vlekkerig. Om al deze zaken wordt de huid wel de spiegel van de ziel of de barometer van de gezondheid genoemd.

In de huid zitten klieren die talg produceren. Door de talg, die naar buiten wordt afgescheiden, blijft de huid soepel en wordt er een extra beschermlaagje gevormd op de huid. Nu kan die talg veranderen in samenstelling en daardoor zijn afvoerbuisjes afsluiten. Zo ontstaat een opgehoopt propje talg, de mee-eter of comedo. Raakt het talgkliertje in ontsteking, dan spreekt men van acne (afgeleid van het Griekse woord akmé = topje).

Waarom ontstaat acne?

Er zijn diverse oorzaken. Een heel belangrijke oorzaak wordt gevormd door de hormonen van de geslachtsklieren. Aangezien die hormonen tijdens de puberteit voor het eerst geproduceerd worden, treedt acne vooral tijdens de puberteitsjaren op. Het zijn met name de mannelijke hor-



Goed en regelmatig reinigen van de huid helpt ▶ de gevolgen van acne te bestrijden.

◀ Een jongen met een extreme vorm van acne. Bij een dergelijke erge graad van acne is medische behandeling absoluut noodzakelijk.

monen of androgenen dle een nadelige invloed op de werking van de talgklieren hebben. Bij vrouwen worden deze androgenen ook gemaakt, maar minder dan bij mannen. Daarom komt acne bij jongens vaker voor dan bij meisjes.

Hoe ontstaat acne?

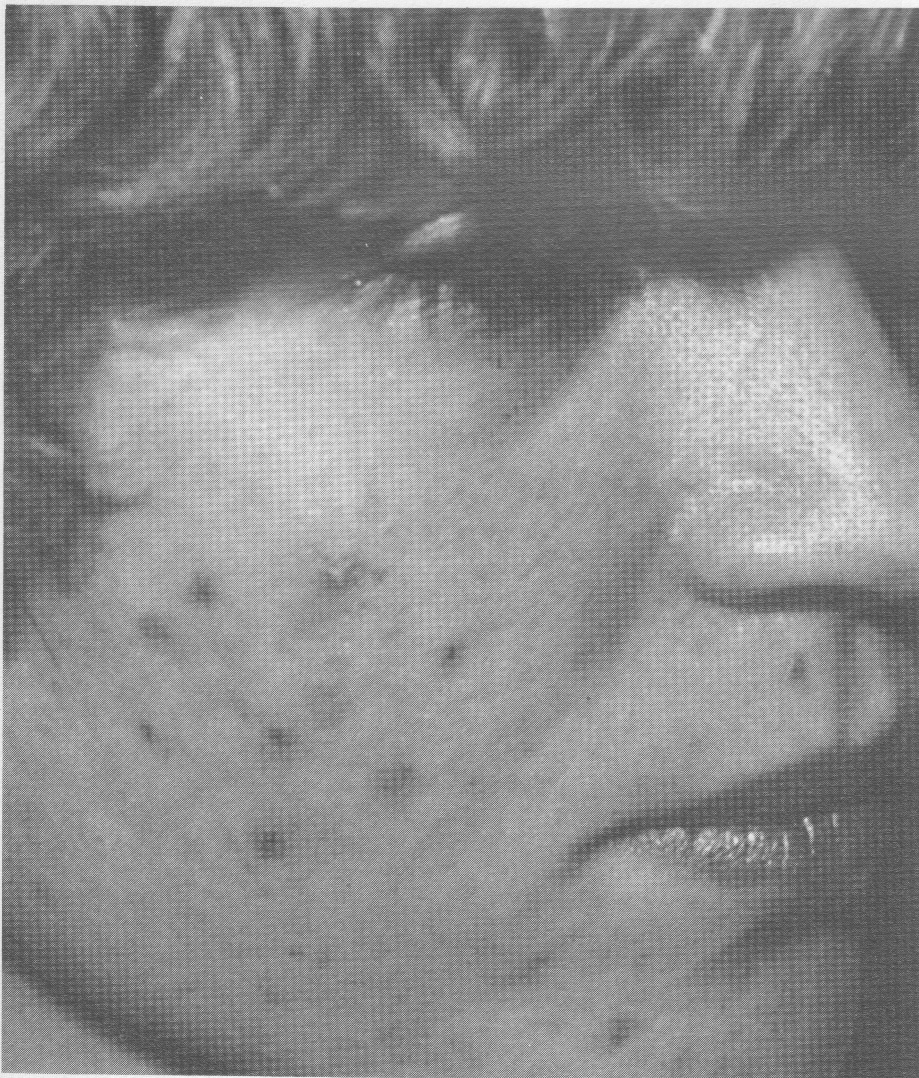
Het ontstaan van acne is vaak erfelijk. Acne wordt veelal beschouwd als iets wat je gewoon moet doormaken. Maar zo is het niet; er is wel degelijk iets aan te doen.

Wanneer de talg onder invloed van de hormoonwerking gaat verdikken, komen ook veel schilfers van de binnenwand van de afvoergang los. Zo raakt de afvoergang verstopt. Bakteriën gaan nu ook een rol spelen, vooral de corynebacterium acne; ze kunnen de oorzaak zijn van een ontsteking. Doordat de druk op de wand erg groot wordt, gaat de wand kapot; de inhoud wordt dan verspreid in de huid, zodat er onderhuidse ophopingen ontstaan, die in elkaar overlopen. Zo ontstaat een acne conglobata. De genezing van deze vorm gaat vaak samen met littekenvorming.

De huid is op de neus, de kin en het voorhoofd het meest voorzien van talgklieren. Daarom zijn dit juist de plaatsen waar men het meest acne aantreft. Vaak zijn ook de haren vet. Iemand met acne is geneigd met de haren zoveel mogelijk het gezicht te bedekken. Vooral onder de pony's ziet men nogal eens een acne die door de irritatie van de vette haren nog meer is verslechterd. Wil men verbetering, dan is het raadzaam om de haren uit het gezicht te houden. De vette haren moeten regelmatig gewassen worden, zodat ze niet nadelig kunnen werken op de huid. Behalve in het gezicht, treedt acne ook op in de nek, het décolleté, op de rug en soms zelfs op de billen. Dit is de acne corporis (corpus = lichaam).

Hoewel uit het voorgaande is gebleken dat acne vooral door hormonale invloeden ontstaat, is er veelal door psychische invloeden een verergering van acne. Heeft men puistjes en voelt men zich daarmee erg ongelukkig, dan kan dat de zaak erger maken. Daarom is het zo belangrijk iets te ondernemen. Door een goed gesprek, het weten van de oorzaak, een behandeling door de arts of schoonheidsspecialiste, kan dikwijls een verbetering optreden.

Acne ontstaat door ontsteking van verstopte afvoerkanalen van talgkliertjes in de huid. Die kliertjes zitten vooral in de huid van de kin, de neus en het voorhoofd. Acne en haren die snel vet worden gaan vaak samen. Vette haren verergeren de acne. Daarom is het raadzaam het haar uit het gezicht weg te houden.



De voeding wordt door velen gezien als een belangrijke faktor voor acne. Er is door onderzoek echter bewezen dat hierdoor geen acne kan ontstaan. Wel kan een eenmaal aanwezige acne door prikkeling vanuit het spijsverteringskanaal verergeren. Bij hardnekkige acne is het danook nuttig een darmfunktie-onderzoek te ondergaan.

Hoe kan men acne behandelen?

In de eerste plaats is het belangrijk een bezoek aan de arts te brengen. Deze kan van binnenuit de acne bestrijden door het voorschrijven van antibiotika. Vooral tetracycline en vitamine A-zuur worden veel toegepast. Zo zal de ontsteking geremd worden.

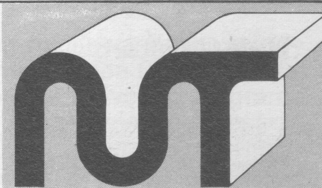
De schoonheidsspecialiste kan eveneens veel bijdragen tot het bestrijden van de acne. Ze zal proberen de patiënt te overtuigen van het belang van een goede reiniging. In de salon kan zij die reiniging ook extra intensief uitvoeren. Een dampbehandeling, voorzichtig uitdrukken van de comedonen, bestraling met ultraviolet-A en dergelijke kunnen een gunstig resultaat geven. Tijdens de zomermaanden, met zonnig weer, verbetert de acne meestal ook zichtbaar. De hoornlaag van de huid, de buitenste beschermlaag, is verdikt. Hiervoor zijn ook peelings (het afrubbelen van de huid) en slijpbehandelingen zeer nuttig.

De patiënt zal er van overtuigd moeten zijn dat met behulp van de arts, de aandacht van de schoonheidsspecialiste en de eigen wil om er verbetering in te brengen een goed resultaat bereikbaar is. Veel geduld is hierbij belangrijk. Het is niet verstandig zelf met allerlei middeltjes (van de reklame) aan de gang te gaan. Het is nodig een goed advies te krijgen over produkten, die in het belang zijn voor de patiënt.

Helaas wordt ook na de puberteit nog veel acne aangetroffen, kreten als "het gaat wel over, je groeit er wel overheen" hebben hier dus geen zin. In dit geval is zeker de hulp van deskundigen nodig.

Als de acne is bestreden, maar er nog veel littekens over zijn, kan met behulp van speciale camouflage veel bereikt worden. Deze goed dekkende middelen zorgen voor een beter uiterlijk en voor een vergroot zelfvertrouwen.

Lezersservice A&K



A&K-Winkel en voorlichting: Eemlandweg 5A , Huizen-NH.

BESTELLEN door overmaking van het verschuldigde op giro **636150** t.n.v. *Mens en Vrijetijd* te Huizen-Nh.

PRIJZEN zijn inklusief de verzendkosten. In Huizen afgehaald een korting van 10% op boeken.

BELGIË: bestellen door betaling via een internationaal postwissel of Eurocheque.

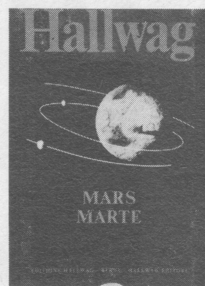
ADRES: Eemlandweg 5A te Huizen-Nh, 200 meter vanaf het busstation (boerderij hoek Industrieweg)

TELEFOON: 02152-58388

OPENINGSTIJDEN: Maandag t.e.m. vrijdag van 10 tot 16 uur, zaterdag van 10 tot 15 uur.



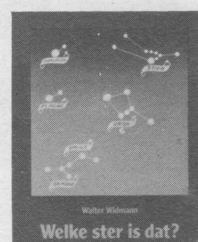
Water, waterplanten en waterdieren
Zakboek voor natuurvrienden.
Bestelno.80-47 12,00



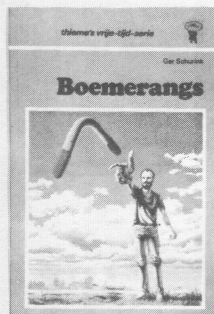
Vierkleurenkaart van Mars
Bestelno.80-12 18,00



Maankaart
Bestelno.80-13 18,00



Welke ster is dat?
Handig, duidelijk, overzichtelijk en uitgebreid.
Bestelno.80-26 22,95



Boemerangs
Zelf maken en werptechniek, met vele voorbeelden.
Bestelno.80-33 16,50



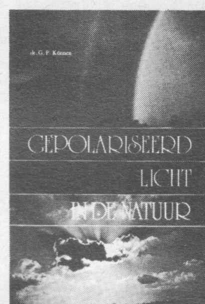
Thieme's gids voor stenen en mineralen
Groot standaardwerk, 600 foto's.
Bestelno.80-14 64,50



Ontstaan en levensloop van sterren
Informatie over de materie in de kosmos.
Bestelno.80-22 35,00



Elseviers gids van sterren en planeten
Herkennen, waarnemen, informatie.
Bestelno.77-44 39,50

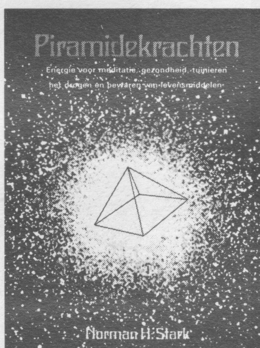


Gepolariseerd licht in de natuur
Gids over licht en polarisatie
Bestelno.80-25 54,00



Giftige planten, giftige dieren
Handige informatie om te weten.
Bestelno.80-48 19,50

De piramide en de piramidekrachten ▶▶
Twee boekjes over de energieverschijnselen en het zelf experimenteren.
Bestelno.80-23 37,50







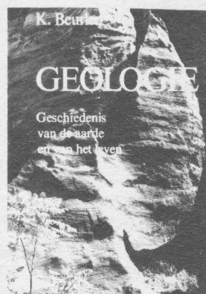
Mysterie van de piramiden
Een meesterwerk over alle onderzoek van de piramiden.
Bestelno.80-63 47,75



◁ **De komeet komt!**
De komeet van Halley is weer in aantocht. Alles over deze komeet, vroeger en nu.
Bestelno.80-61 32,00



Fatale wereldrampen
De Aarde kan door allerlei rampen getroffen worden; zijn de gevaren reëel?
Bestelno.80-66 37,75



Geologie
De geschiedenis van de Aarde, bouw en ontwikkeling.
Bestelno.80-01 64,50

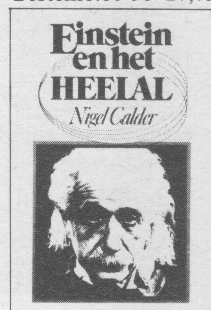


Elseviers zwerfstenengids
Onmisbaar bij het zoeken in het vrije veld.
Bestelno.80-16 42,50



Natuurkunde van het Vrije Veld
Driedelig standaardwerk. Deel 1: Licht en kleur in het landschap. Deel 2: Geluid, warmte en elektriciteit. Deel 3: Rust en beweging.
Bestelno.76-33,-34 en -35. 112,50.
Per deel 38,50

Einstein en het heelal
Relativiteitsleer, zwarte gaten. Zeer begrijpelijk beschreven.
Bestelno.80-50 27,75



PREMENSTRUEEL SYNDROOM

Vrijspraak na moord in PMS-periode



Het Britse bedrijf Rite Time heeft een apparaatje ontwikkeld dat een kombinatie van een digitale klok, een temperatuur en een mikrokomputer is. Met het apparaatje kan elke dag, en bij voorkeur dan elke ochtend in bed, de lichaamstemperatuur opgenomen worden. Die wordt dan geregistreerd. De mikrokomputer houdt vervolgens het temperatuurverloop bij en geeft dat op afroep. Foto Douglass Baton / Rite Time

Vorig jaar konden we tot twee maal toe in de krant lezen dat in Engeland een vrouw werd vrijgesproken van schuld na het plegen van de moord op een man. Dat is op zich al opzienbarend maar wat nog méér opzien baarde was het motief dat de betrokken rechters in beide gevallen hanteerden voor hun uitspraak: het werd bewezen geacht dat de vrouwen, toen zij de misdaden begingen, onderhevig waren aan zogenoemde "premenstruele spanning".

De rechtbank meende dat zij niet aansprakelijk konden worden gesteld voor hetgeen zij in die toestand hadden gedaan. Mensen die deze kranteberichten hebben gelezen zullen zich mogelijk afgevraagd hebben of de rechters zich niet op glad ijs hebben begeven door "hormonale (en dus biologische) oorzaken" min of meer als exkuus voor dergelijke ernstige misdrijven te gebruiken. En dat net in een tijd dat mannen die "hun handen niet thuis kunnen houden" dit minder dan ooit aan hun niet te temmen instinkten mogen toeschrijven....

Het begrip premenstrueel syndroom

Wat betekent dat nu eigenlijk, dat begrip premenstruele spanning of, zoals het meestal door artsen wordt genoemd, premenstrueel syndroom (afgekort PMS)?

Premenstrueel betekent in de dagen voorafgaand aan de menstruatie, dat wil zeggen gedurende (een deel van) de tweede helft van de maandelijkse cyclus. Een syndroom is een aantal bijelkaar horende ziekteverschijnselen (symptomen) waar verschillende oorzaken voor kunnen bestaan. Onder PMS verstaan we dus een verzameling symptomen die bij vrouwen kunnen optreden in de periode vóór de menstruatie. Deze symptomen kunnen gedurende tien dagen aanwezig zijn en tot een groot aantal klachten van uiteenlopende aard leiden. Een gevoel van spanning is daarbij slechts één van de mogelijke symptomen van PMS. Daarom is het beter van premenstrueel syndroom dan van premenstruele spanning te spreken. Dit laatste begrip is in het spraakgebruik echter meer ingeburgerd. Wat dit artikel betreft mag men zowel het ene begrip als het andere lezen.

Geschiedenis

Het optreden van onaangename verschijnselen in de dagen voorafgaand aan de menstruatie is al eeuwen bekend. Toch heeft het tot 1931 geduurd alvorens deze verschijnselen voor het eerst in de wetenschappelijke literatuur werden beschreven. Dit gebeurde door ene Frank, een Amerikaan, die als meest op de voorgrond tredende kenmerken van premenstruele spanning noemde "geïrriteerdheid, gespannenheid en gevoelens van depressiviteit, soms leidende tot huwelijksproblemen, kindermishandeling en krimineel gedrag".

Vanaf die tijd heeft men meer aandacht gekregen voor dit probleem dat zoveel vrouwen (en vaak ook hun partners) iedere maand weer een paar nare dagen bezorgt. Dat komt onder andere doordat vrouwen geleidelijk aan meer gingen deelnemen aan het maatschappelijk verkeer. Bovendien werden onderwerpen die iets te maken hebben met sexualiteit of geslachtsorganen meer en meer publiekelijk bespreekbaar, hetgeen ze vroeger absoluut niet waren.

Het premenstruele onwelzijn kreeg bijvoorbeeld meer bekendheid, doordat het op begon te vallen dat vrouwen er op hun werk soms minder goed door funktioneren. Alleen al in het jaar 1969 ging in de Verenigde Staten 5 miljard dollar verloren ten gevolge van arbeidsverzuim door vrouwen die zich vlak voor de ongesteldheid zo rot voelden dat ze zichzelf niet in staat achtten tot werken.

Een ander voorbeeld om de gevolgen van het PMS te illustreren: uit statistieken blijkt dat het aantal opnames in psychiatrische inrichtingen, het aantal ongelukken en het aantal zelfmoordpogingen onder vrouwen duidelijk het grootst is in de dagen voorafgaand aan de menstruatie.

Wat vinden vrouwen er zelf van?

Waarschijnlijk zal iedere vrouw kunnen beamen dat zij zich in de dagen voorafgaand aan de maandelijkse bloeding "anders" voelt dan in de rest van de maand. Wat dat "anders voelen" inhoudt is echter voor elke vrouw verschillend. Uit eigen ervaring ken ik vrouwen die hun beleving omschrijven als "het gevoel zwanger te zijn", "de neiging alles op te moeten ruimen, een soort nestdrang" of "de behoefte alleen te zijn". Andere vrouwen spreken van gevoelens als "niets kunnen verdragen", "alles uit de handen laten vallen", "niet aangeraakt willen worden", juist "steeds geknuffeld willen worden" enzovoorts. Er zijn waarschijnlijk evenveel omschrijvingen van de premenstruele beleving als er vrouwen zijn. Bovendien is er per vrouw ook nog van maand tot maand verschil. Er is dus sprake van een strikt persoonlijke ervaring. Over één ding zijn de meeste vrouwen het echter eens: ze beleven genoemde

PMS-verschijnselen vormen voor heel wat vrouwen een onaangenaam deel van hun leven. De samenleving merkt er onder andere wat van door ziekteverzuim op het werk. Foto Siemens



gevoelens in het algemeen als negatief omdat ze zich in de betreffende periode onzekerder, meer prikkelbaar en kwetsbaarder voelen dan anders. Daar komt dan nog bij dat er vaak ook sprake is van onaangename lichamelijke sensaties.

Hoort het erbij?

Wanneer zoveel vrouwen in de dagen voor de ongesteldheid dergelijke ervaringen hebben is het mijns inziens onzinnig deze verschijnselen altijd te beschouwen als ziekelijk. We hebben in feite te maken met verschijnselen die zijn te beschouwen als een normale reaktie op de veranderingen die in het lichaam van een vrouw plaatsvinden tijdens (en gebonden aan) de maandelijkse cyclus. Toch valt het ook niet aan te nemen dat vrouwen van nature gedoemd zijn maandelijks te lijden onder de nu eenmaal onvermijdelijke gebeurtenissen die samenhangen met hun biologische rol in het voortplantingsgebeuren. Mogelijk of zelfs waarschijnlijk leren vrouwen op de een of andere manier om alles wat met de menstruatie te maken heeft als negatief te waarderen. Kulturele en opvoedingsfaktoren spelen hier denk ik een rol. Het is in dit verband ook typerend te noemen dat in de meeste grote godsdiensten menstruerende vrouwen als onrein worden beschouwd. Het is voorstelbaar dat dergelijke negatieve invloeden uit opvoeding, kultuur en godsdienst tot een negatieve houding omtrent menstruatie en alles wat daarmee samenhangt aanleiding geven. Dit zal voor een deel onbewust kunnen gebeuren. Een dergelijke negatieve beeldvorming ten aanzien van de menstruatie zal zeker niet bevorderen dat vrouwen de menstruatie ervaren als iets dat bij hen hoort, iets dat in feite een normaal gezond gebeuren is. Mijns inziens wordt hiermee voor een deel verklaard waarom vrouwen de verschijnselen in de premenstruele dagen in het algemeen als negatief ervaren.

Aangeleerd?

Er zijn ook mensen die alle onaangename belevingen met betrekking tot de menstruatie (zowel voor als tijdens) volledig terugbrengen tot aangeleerd gedrag. Zij ontkennen enig verband tussen premenstruele symptomen en het lichamelijke, door hormonale mechanismen gestuurde, gebeuren tijdens de cyclus. Zij beweren dat vrouwen geleerd hebben op deze manier te "moeten" reageren op de naderende ongesteldheid. De betekenis van dit leerproces zou dan gelegen zijn in het feit dat het bijdraagt in de maatschappelijke stereotypering van de vrouw als zijnde een onzeker, kwetsbaar wezen en in de rolbevestigende werking die hiervan uitgaat. Dit zou dan mede bijdragen tot de "onderdrukking" van de vrouw in een door de man overheerste samenleving. Over een dergelijke opvatting kan men natuurlijk van mening verschillen.

Lichamelijke veranderingen

Ofschoon bepaalde sociale leerprocessen zeker invloed uitoefenen op de manier waarop vrouwen hun dagen vóór de ongesteldheid en de ongesteldheid zelf beleven, kunnen we niet heen om het feit dat er wel degelijk grote veranderingen plaats vinden in het lichaam van de vrouw gedurende de menstruele cyclus. Het is zonder meer een gegeven dat deze veranderingen, die noodzakelijk zijn voor een normaal verloop van alle gebeurtenissen tijdens de cyclus, hun invloed doen gelden op het lichamelijk en geestelijk welbevinden van een vrouw. De mate waarin een vrouw zich dan onder invloed van deze veranderingen onprettig voelt is dan uiteindelijk afhankelijk van de aard en sterkte van de lichamelijke en geestelijke sensaties die zij ervaart en van de manier waarop ze daarmee heeft leren omgaan.

De ene vrouw zal er daarom veel meer "last" van hebben dan de andere, hetzij doordat ze aan sterkere lichamelijke veranderingen onderhevig is, hetzij doordat ze er minder goed mee heeft leren omgaan, hetzij door allebei. Bij de meerderheid van de vrouwen zijn de verschijnselen relatief gering. Ik denk dat we voorzichtig moeten zijn hen een "premenstrueel syndroom" in de schoenen te schuiven omdat dit automatisch inhoudt dat ze zichzelf in de premenstruele periode als zieke moeten beschouwen. Waar we dan de grens tussen wel en niet ziek moeten trekken is moeilijk te zeggen. De meningen zullen daar ook eindeloos over verdeeld zijn. Als een vrouw zichzelf niet meer in staat acht te funktioneren of als voor de omgeving duidelijk blijkt dat ze dat niet meer kan, zou ik van een situatie van ziekte willen spreken waarin het zinvol kan zijn behandeling (voor zover mogelijk) te overwegen.

De normale cyclus

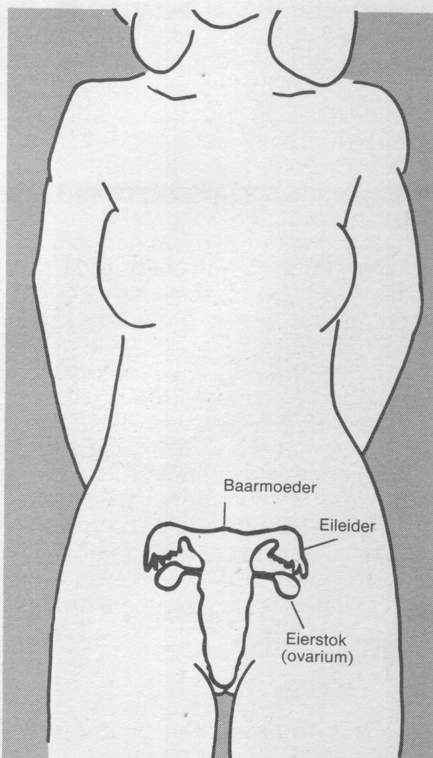
Alvorens in te gaan op verschijnselen, achtergronden, mogelijke oorzaken en eventuele behandeling van het PMS is het nodig aandacht te besteden aan de normale menstruele cyclus.

De normale cyclus heeft bij een volwassen vrouw in de vruchtbare leeftijd een lengte van gemiddeld 28 dagen. Dat wil dus niet zeggen dat die cyclusduur, die gerekend wordt van de eerste dag van de menstruatie tot de eerste dag van de volgende ongesteldheid, bij een willekeurige vrouw precies 28 dagen is. Bij de meeste vrouwen is dat zelfs niét het geval en bovendien verschilt het bij iedere vrouw op zich ook nog per maand. Er zijn maar weinig vrouwen helemaal "regelmatig". Bij jonge meisjes en vrouwen vlak voor de overgang is de cyclus nog veel onregelmatiger en duurt bovendien gemiddeld langer. We zullen hier echter de "ideale" cyclusduur van 28 dagen aanhouden.

Bij de geboorte zijn in iedere vrouw normaliter zo'n twee miljoen eicellen aanwezig, verdeeld over beide eierstokken. Bij het begin van de puberteit zijn er daar nog zo'n drie à vierhonderduizend van over. De rest is inmiddels verloren gegaan. Van de nog aanwezige eicellen zal zich gedurende de vruchtbare jaren van de vrouw iedere maand één exemplaar (zelden twee) zodanig ontwikkelen dat het helemaal "rijp" wordt. Deze ene eicel is de uitverkorene van een hele maandelijkse oplage van vele honderden eicellen die iedere maand weer aan hun ontwikkeling beginnen. De rijpe eicel zal ongeveer op de veertiende dag van de cyclus letterlijk uit de eierstok springen (dit noemen we eisprong oftewel ovulatie). De eicel wordt dan opgevangen in de eileider en kan daar bij aanwezigheid van zaadcellen (uit het sperma van een man) bevrucht worden. Als dat laatste niet gebeurt, lost de eicel binnen 24 uur op in de vloeistof in de eileider. De eicellen die samen met de uiteindelijk gerijpte eicel aan de ontwikkeling waren begonnen maar niet aan een "sprong" toekomen, gaan allemaal te gronde in de eierstok.

Dit gebeuren zal zich iedere maand herhalen totdat de paar hon-

De ligging van de besproken vrouwelijke organen. Tekening K. Bolt



derdduizend gereedliggende eicellen op zijn. Wanneer het eenmaal zover is stopt de maandelijkse cyclus: de vrouw is "in de overgang". Bij de meeste vrouwen doet zich dit rond het vijftigste levensjaar voor.

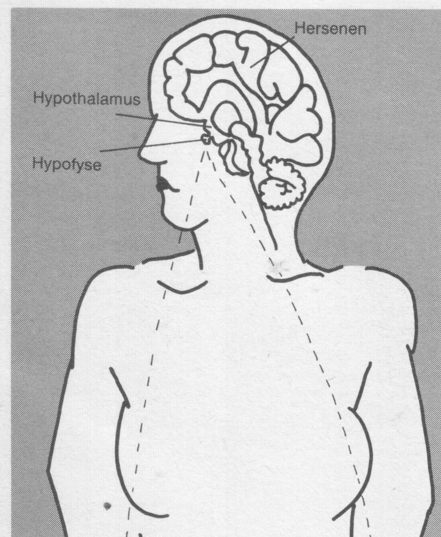
Twee fasen

In de normale cyclus onderscheidt men twee fasen. De eerste fase begint op de eerste dag van de menstruatie. Deze fase is gekenmerkt door het genoemde proces waarbij een aantal eicellen zich gaat ontwikkelen in één van de beide eierstokken. De rijping van zo'n lichting eicellen gaat gepaard met een toenemende produktie van vrouwelijk geslachtshormoon, het zogenaamde oestrogeen. De produktie van dit hormoon vindt plaats in cellen die rondom de eicel gelegen zijn. Het oestrogeen zorgt er onder andere voor dat het slijmvlies aan de binnenkant van de baarmoeder dikker wordt. Een ander effekt van oestrogeen is het dunner worden van de slijmprop die zich in het baarmoederhalskanaal bevindt. Dit slijm is rond de tijd van de eisprong het "dunst" en het gemakkelijkst te passeren voor in de vagina aanwezige zaadcellen. Op ongeveer de veertiende dag van de cyclus doet zich de eisprong voor.

Vanaf de eisprong spreken we van het tweede deel van de cyclus (als er geen bevruchting plaatsvindt). In deze tweede fase wordt de aanmaak van oestrogeen minder, maar het hormoon blijft in eerste instantie wel aanwezig. Bovendien wordt vanaf het moment van de eisprong nog een ander hormoon gemaakt: progesteron. Progesteron wordt gevormd door cellen die zich bevinden in het "litteken" dat door de gesprongen eicel in de eierstok is achtergelaten (men noemt dat litteken het gele lichaam).

Progesteron heeft een aantal verschillende effekten. Zo veroorzaakt het onder andere de bekende temperatuurstijging van een halve graad die onmiddellijk na de eisprong optreedt. Hier maakt men gebruik van om het moment van de eisprong te kunnen bepalen. Progesteron zorgt verder ook voor het verder uitrijpen van het slijmvlies in de baarmoeder dat eerder al dikker was geworden onder invloed van het oestrogeen. In feite zorgen oestrogeen en progesteron er samen voor dat het slijmvlies in de baarmoeder zich zodanig kan ontwikkelen dat een eventueel bevruchte eicel zich in kan nestelen en voedsel vindt ("opmaken van het bed en klaar zetten van ontbijt" voor de bevruchte eicel).

De ligging van de hypofyse en de hypothalamus. Tekening K. Bolt



Afbouwen

Na ongeveer zeven dagen in de tweede helft van de cyclus, dat is ongeveer op de eenentwintigste dag van de totale cyclus bereikt de progesteronproduktie door het gele lichaam een piek. Hetzelfde geldt voor oestrogeen dat na een tijdelijke daling na de eisprong toch weer in toenemende mate gevormd wordt. De piek in de hormoonspiegel valt samen met het moment waarop in geval van bevruchting de innesteling van het ei had moeten plaatsvinden. Na de eenentwintigste dag gaan de hoeveelheden progresteron en oestrogeen dalen. Later zullen we zien dat deze hormoonveranderingen een rol spelen bij het ontstaan van het PMS.

Het slijmvlies in de baarmoeder dat zo keurig was voorbereid op de ontvangst van een bevruchte eicel die niet is gekomen, gaat door de dalende hormoonspiegels snel in kwaliteit achteruit. Uiteindelijk wordt de buitenste laag ervan afgestoten. De stukken afgestoten slijmvlies verlaten vervolgens samen met gemiddeld zo'n vijftig milliliter bloed geleidelijk via de vagina het lichaam: de menstruatie.

Nieuwe cyclus

Binnen 36 uur na het begin van de menstruatie begint de hernieuwde opbouw van het baarmoederslijmvlies: de volgende cyclus is begonnen. De menstruatie vertegenwoordigt eigenlijk de uitwendig zichtbare gevolgen van het slot van de cyclus: het stoppen van de invloed van oestrogeen en progesteron en de afbraak van het opgemaakte baarmoederslijmvliesbed. Deze afbraak én de reiniging door middel van afvoer van de "rommel" vindt plaats terwijl in de eierstok (de andere ditmaal, de eierstokken wisselen elkaar iedere maand af) weer de allereerste ontwikkeling is begonnen van de nieuwe lichting eicellen. De menstruatie valt dus samen met het begin van de nieuwe cyclus; vandaar dat men als eerste dag van de cyclus de eerste dag van de ongesteldheid neemt. De bloeding zelf is echter nog het laatste verschijnsel behorend bij de voorafgaande cyclus.

Een normaal gezonde vrouw die geen pilgebruikster is zal in haar leven 400 tot 500 maal in haar baarmoeder een bedje spreiden voor een bevruchte eicel. Vrijwel even vaak breekt ze dat weer af!

Regeling van de cyclus

Het gehele bovenbeschreven gebeuren wordt uiteindelijk (als alle processen in ons lichaam) gestuurd door de hersenen.

Diep in de hersenmassa, op de grens van de grote hersenen en hersenstam, bevinden zich de zogenaamde tussenhersenen. Hierin bevindt zich de hypothalamus, een centraal regelsysteem. De hypothalamus bevat centra (dat zijn groepjes zenuwcellen) die verantwoordelijk zijn voor het regelen van vele zeer belangrijke levensfunkties. De hypothalamus speelt verder een belangrijke rol bij zaken als groei, ontwikkeling, voedselopname, gedrag en ons emotionele leven, terwijl ook het voortplantingsgebeuren en alles wat ermee te maken heeft van hieruit wordt gestuurd en bestuurd. De hypothalamus is dus uiteindelijk ook verantwoordelijk voor het op de juiste wijze verlopen van het bovenbeschreven gebeuren van de menstruele cyclus, en speelt daarom waarschijnlijk een belangrijke rol bij het PMS. De hypothalamus doet zijn werk niet rechtstreeks maar via een ander belangrijk orgaantje, namelijk de hypofyse oftewel de hersenaanhangselklier. Deze kleir is niet groter dan een flinke erwt en is gelegen onder aan de hersenen, in een soort kuiltje in het bot van de schedelbasis. Dit kuiltje noemt men het Turkse zadel. De hypofyse is naar boven toe via een steeltje verbonden met de hypothalamus. Via dat steeltje geeft de hypothalamus signalen door aan de hypofyse.

In feite produceren bepaalde cellen in de hypothalamus chemische stoffen, een soort hormonen, die naar de hypofyse worden getransporteerd. Dit gebeurt voornamelijk via bloed dat in een netwerk van bloedvaatjes rechtstreeks van de hypothalamus door het hypofysesteeltje naar de hypofyse stroomt.

De hormoonachtige stoffen uit de hypothalamus zetten de hypofyse aan tot het produceren en in sommige gevallen juist niet produceren van hypofysehormonen. Deze hypofysehormonen regelen op hun beurt de funktie van een heleboel andere hormoonklieren in ons lichaam, waaronder de geslachtsklieren (eierstokken bij de vrouw en teelballen bij de man). Van alle hypofysehormonen is denkbaar dat ze een rol spelen bij het PMS. In het volgende nummer zullen we nagaan welke theorieën daarover bestaan en welke mogelijkheden tot behandeling daar eventueel uit afgeleid kunnen worden.

VAN MIN TOT MELKDONOR

Rutger Schilpzand

Siso kode 628.44

Vroeger was de min heel gewoon. De min was meestal een jonge moeder die tegen betaling de baby van een andere vrouw de borst gaf. Sinds 1930 is de min in ons land verdwenen. Zij lijkt echter terug te komen, maar dan in de vorm van melkdonor.

Loopmin

dadelijk gevraagd, voor een kind van 7 maanden. Adres SPUI 164. (1709)

Wordt gevraagd:

tegen *hoog loon* eene gezonde *MIN*. — Aanbiedingen franco of in persoon bij Mevrouw POOK VAN BAGGEN op Mariëndal te Apeldoorn. (904)

Minnen werden vroeger vaak per advertentie gezocht. De bovenste advertentie is uit het 's Gravenhaagsch Advertentieblad van 1 maart 1880, de onderste uit de Apeldoornse Courant van 24 juli 1875.

De arts Cornelia de Lange, later hoogleraar kindergeneeskunde in Amsterdam, noemde in 1980 moedermelk "een toverdrank die door niets is te vervangen". En niet zonder reden. De zuigelingensterfte in de 19e en het begin van de 20e eeuw was uitermate hoog; in sommige perioden haalde een kwart van de eerstgeborenen zijn eerste verjaardag niet. Het was daarbij een bekend feit dat de baby's die de borst kregen, veel meer overlevingskansen hadden dan de "flessekinderen". Een onderzoek in Nijmegen in 1906 wees uit dat de sterfte onder de met fles gevoede zuigelingen bijna driemaal zo hoog was als die onder zuigelingen die moedermelk kregen.

Desondanks waren er veel moeders die hun kind niet zelf voedden, met alle trieste gevolgen van dien. Een belangrijke reden was dat veel vrouwen vrij snel na de bevalling genoodzaakt waren om weer hard aan de slag te gaan; als wasvrouw of dienstbode, in de fabriek, op het land of in het gezin. Dan moesten er lange en zware dagen worden gemaakt, waardoor geen tijd en rust overbleef om de kleine de borst te geven. Het kind moest dan worden uitbesteed, waarmee voeding en verzorging niet zelden in slechte handen kwamen.

Maar ook welgestelde vrouwen, die wel tijd genoeg hadden, zagen vaak af van borstvoeding. Zij wilden geen "melkkoe" zijn, waren beducht voor hun figuur, vonden het voeden gênant. Een aantal rijkere dames loste dit dilemma op door een min te nemen. Dit was een jonge moeder (vaak ongehuwd), die zich verhuurde om de baby van een ander aan de borst te voeden. Dit ging niet zelden ten koste van haar eigen kind, wanneer dat zodoende geen borstvoeding meer kreeg. Soms echter was het gebruik dat de min met haar eigen kind bij het gezin in trok waar zij in dienst werd genomen; daardoor kreeg zij dus twee kinderen te voeden.

Het geven van moedermelk levert problemen op wanneer de pasgeborene in het ziekenhuis belandt of daar na de geboorte moet blijven. In zo'n geval kan moedermelk worden afgekolven met een handkolf (te leen van kraamcentra van de plaatselijke kruisvereniging) of een elektrische kolf (te huur bij de Nationale Kruisvereniging in Bunnik). De meeste kraamafdelingen van ziekenhuizen beschikken zelf ook over afkolfapparatuur. Wanneer de melk in door het ziekenhuis verstrekte, steriel verpakte flesjes wordt gedaan en koel bewaard, blijft die wel een etmaal goed.





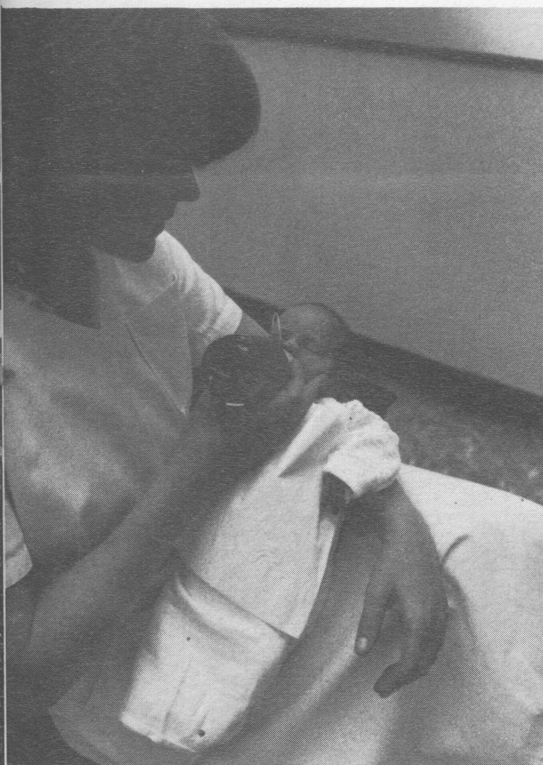
Hoe vaak er rond de eeuwwisseling van minnen gebruik is gemaakt, is niet meer met zekerheid te zeggen. Na 1930 zijn de partikuliere minnen in ieder geval van het toneel verdwenen. Er een min op na te houden was een uitermate kostbare manier om je kind te eten te geven, reden waarom het al helemaal uitgesloten was voor minder bemiddelde gezinnen.

Konsultatiebureau met melkkeuken

Juist op die gezinnen, van arbeiders en middenstanders, richtte zich een nieuwe manier van zuigelingenzorg: het konsultatiebureau. Naar Frans voorbeeld richtte de arts Plantenga in 1901 een zuigelingen-konsultatiebureau op in Den Haag. Het doel was om door periodieke kontrole, voorlichting en propaganda voor borstvoeding de sterfte onder de pasgeborenen terug te dringen.

Een verbetering van babyvoeding was het belangrijkste streven van deze bureaus. Was borstvoeding niet mogelijk, dan moest gezocht worden naar een zo goed mogelijke vervanging. Te zorgen voor goede flesvoeding was geen kleinigheid in die jaren. Men zag zich vaak genoodzaakt te werken met ingrediënten van uitgesproken slechte kwaliteit. Veel melk was aangelengd met slootwater of was ergens onderweg tussen koe en kind bedorven geraakt. Koelkasten waren er niet. In slechts enkele gebieden was een Keuringsdienst van Waren aktief. Een landelijk netwerk van deze keuringsdiensten werd pas opgezet na 1919, het jaar waarin de Warenwet van kracht werd. In de Warenwet staat een groot aantal eisen waaraan levensmiddelen moeten voldoen op het gebied van samenstelling, kwaliteit en benaming. Sedertdien behoorde de levensmiddelenvervalsing, dus ook het aanlengen van melk en het verkopen van bedorven zuivel, goeddeels tot het verleden.

Een couveuse-baby krijgt van een verpleegkundige in het ziekenhuis thuis afgekolfde moedermelk te drinken. Foto Huub Eggen



Voor het zo ver was, werd op een aantal plaatsen in Nederland geëxperimenteerd met melkkeukens: konsultatiebureaus waar op medische of sociale indikatie koemelk van goede kwaliteit aan zuigelingen werd verstrekt. Niettemin bleef flesvoeding in de eerste helft van deze eeuw tweede keus in de ogen van de meeste konsultatiebureau-artsen. Het bevorderen van borstvoeding had alle voorrang ēn met enig sukses: in de jaren '20 en '30 kreeg ongeveer vijftig procent van de baby's, die onder toezicht stonden van de konsultatiebureaus, op een leeftijd van drie maanden nog borstvoeding.

Na de tweede wereldoorlog veranderde dit drastisch. Het percentage kinderen dat minstens drie maanden de borst kreeg, daalde van 37% in 1955 tot 11% in 1975. Veel onderzoekers hebben zich het hoofd gebroken over de vraag wat de oorzaken waren van die sterke afname. De komst van de "volledige zuigelingenvoeding", vanaf 1952 in Nederland te koop, is hier waarschijnlijk niet vreemd aan geweest (zie ook Aarde & Kosmos 5/1984). Men dacht met die voeding voor het eerst in de geschiedenis een volwaardig alternatief voor moedermelk in handen te hebben. Geen getob meer met tepelkloven, teruglopende voeding, moeders aanmoedigen om door te gaan, angst voor te weinig voeding, maar even roeren en klaar is de fles. De laatste jaren ziet men echter opnieuw de onvervangbaarheid van moedermelk in. Het percentage moeders, dat haar kind meer dan drie maanden zelf voedt, neemt dan ook weer toe, tot bijna 20 procent in 1980.

Moedermelk, gedroogd of in blik

Op allerlei manieren heeft men geprobeerd om, zonder in namaak te vervallen, een vervanging te vinden wanneer de borstvoeding haperde. Vanaf 1947 kende men in Nederland het bestaan van een Moedermelkcentrale, waar moedermelk werd verzameld, gedroogd en op medisch advies verstrekt aan bij voorbeeld te vroeg geboren baby's, kinderen met een hazelip of zieke zuigelingen.

Op verscheidene plaatsen in de wereld bestonden al een tijd "moedermelkbureaus". De eerste dateerde uit 1910 en stond in Boston in de Verenigde Staten. Moeders konden hun melk aan zo'n bureau verkopen voor ƒ 1,50 per liter, een heel bedrag in die tijd. De melk werd gesteriliseerd, ingeblikt en weer verkocht. De prijs kon in sommige periodes oplopen tot een tientje per liter!

In Nederland heeft men steeds gepleit voor het gratis afstaan en verstrekken van moedermelk, hetgeen ook gebeurde. In 1960, een topjaar voor de Moedermelkcentrale, werd bijna vijfduizend liter melk verzameld. Tien jaar later begonnen zowel vraag als aanbod bij de centrale sterk terug te lopen en in 1973 verdween de Moedermelkcentrale van het Nederlands toneel.

Moedermelkbank

De laatste jaren wordt echter opnieuw serieus de mogelijkheid overwogen om moedermelk te gaan inzamelen, en wel in het bijzonder voor te vroeg geboren baby's. Tot voor kort stelden de meeste kinderartsen zich op het standpunt dat je een te vroeg geboren baby maar beter geen moedermelk kon geven. De borsten van de eigen moeder waren, dacht men, nog niet klaar voor hun taak; afgekolfde melk van andere moeders zou stuiten op hygiënische en soms op ethische bezwaren en zou bovendien te wisselend zijn van samenstelling. Men gaf de voorkeur aan speciale melkvoedingpreparaten die voor te vroeg geborenen zijn ontwikkeld. De laatste jaren wint echter ook hier de onvervangbaarheid van moedermelk terrein. Bij nader inzien blijkt de melk van de eigen moeder wèl heel goed afgestemd op de behoefte van de te vroeg geborene. Verder wijst recent onderzoek erop dat de moedermelk van vrouwen die op tijd en vrouwen die te vroeg bevallen zijn, veel minder verschilt dan aanvankelijk werd aangenomen. Ook de bezwaren tegen de melk van andere moeders lijken erg mee te vallen. De wisselende samenstelling van moedermelk kan aardig worden ondervangen door daar rekening mee te houden bij het moment van afkolven; de hygiëne kan worden gewaarborgd door een vlotte behandeling van de afgekolfde melk.

Op grond van deze overwegingen bestaan nu al in een aantal landen, waaronder Engeland, "moedermelkbanken" op de kraamafdelingen van ziekenhuizen. Melk van daar aanwezige moeders en van moeders, die thuis afkolven, wordt verzameld, indien nodig gepasteuriseerd, ingevroren en aan de te vroeg geboren baby gegeven. In Nederland is men nog niet gestart met dergelijke moedermelkbanken, maar op een aantal kraamafdelingen van ziekenhuizen denkt men er ernstig over daar niet lang meer mee te wachten. Waarmee de min dan weer terug op het toneel is verschenen, ditmaal in de gedaante van "melkdonor". ■

Voorlopig geen illusies:

RUIMTE-WAPENS GAAN GEWOON DOOR

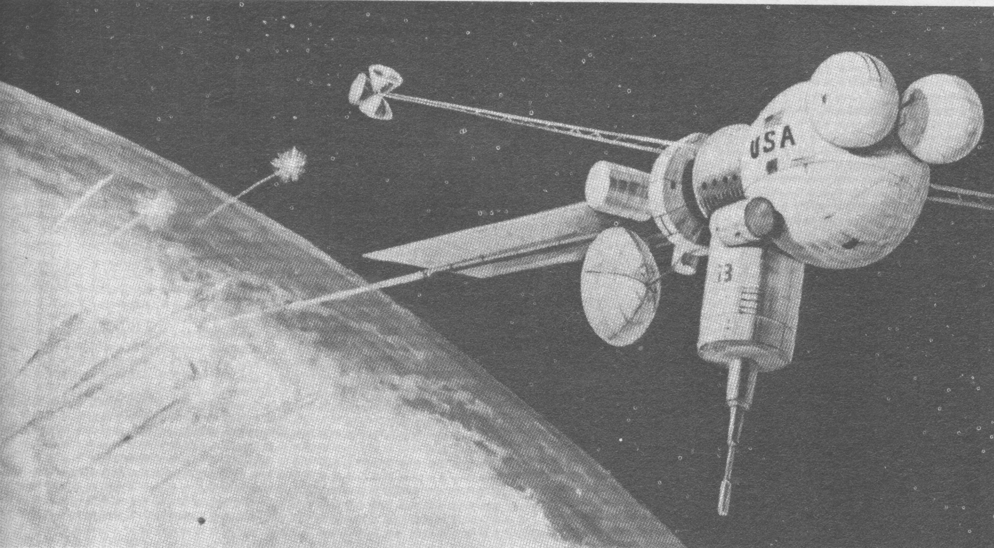
Huub Eggen

Gaan Amerikanen en Russen onderhandelen over het verbieden van ruimtewapens? Afgelopen zomer voerden ze voornamelijk via persverklaringen daarover de eerste gevechten. Waarom al die problemen? Bij nadere analyse blijkt dat beide partijen zowel voordelen als nadelen zien in een verbod.

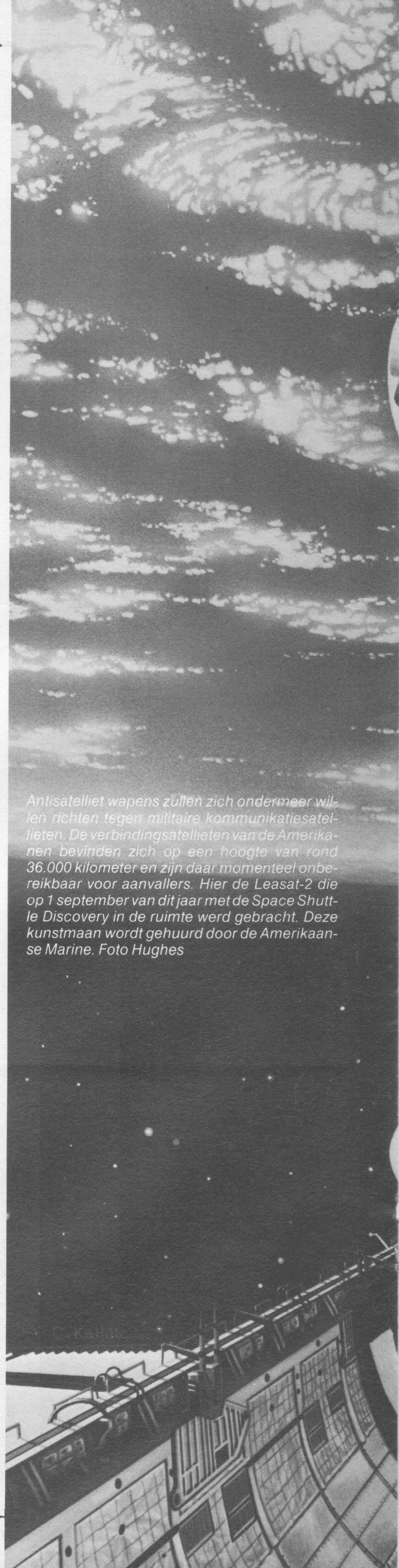
Siso kode 399.25/399.66/659.8

Sinds de "Star Wars" toespraak van de Amerikaanse president Reagan in maart 1983 staan de ruimtewapens volop in de belangstelling. Reagan ontvouwde toen een plan voor een afweersysteem in de ruimte. Dat systeem zou een rechtstreekse Russische aanval met kernraketten op de Verenigde Staten volledig moeten afweren door de raketten onderweg (in de ruimte) te vernietigen (zie ook Aarde & Kosmos 4/1983). De Amerikanen beschouwen de interkontinentale (kern)raketten -raketten die rechtstreeks door de ruimte naar het Amerikaanse grondgebied worden geschoten- als de hoeksteen van het Russische wapenarsenaal dat tegen Amerika is gericht. Wanneer het lukt om die raketten (die men strategische raketten noemt) nutteloos te maken, zo redeneren de Amerikanen, dan is dat de beste stap op weg naar het totaal afschaffen van die raketten.

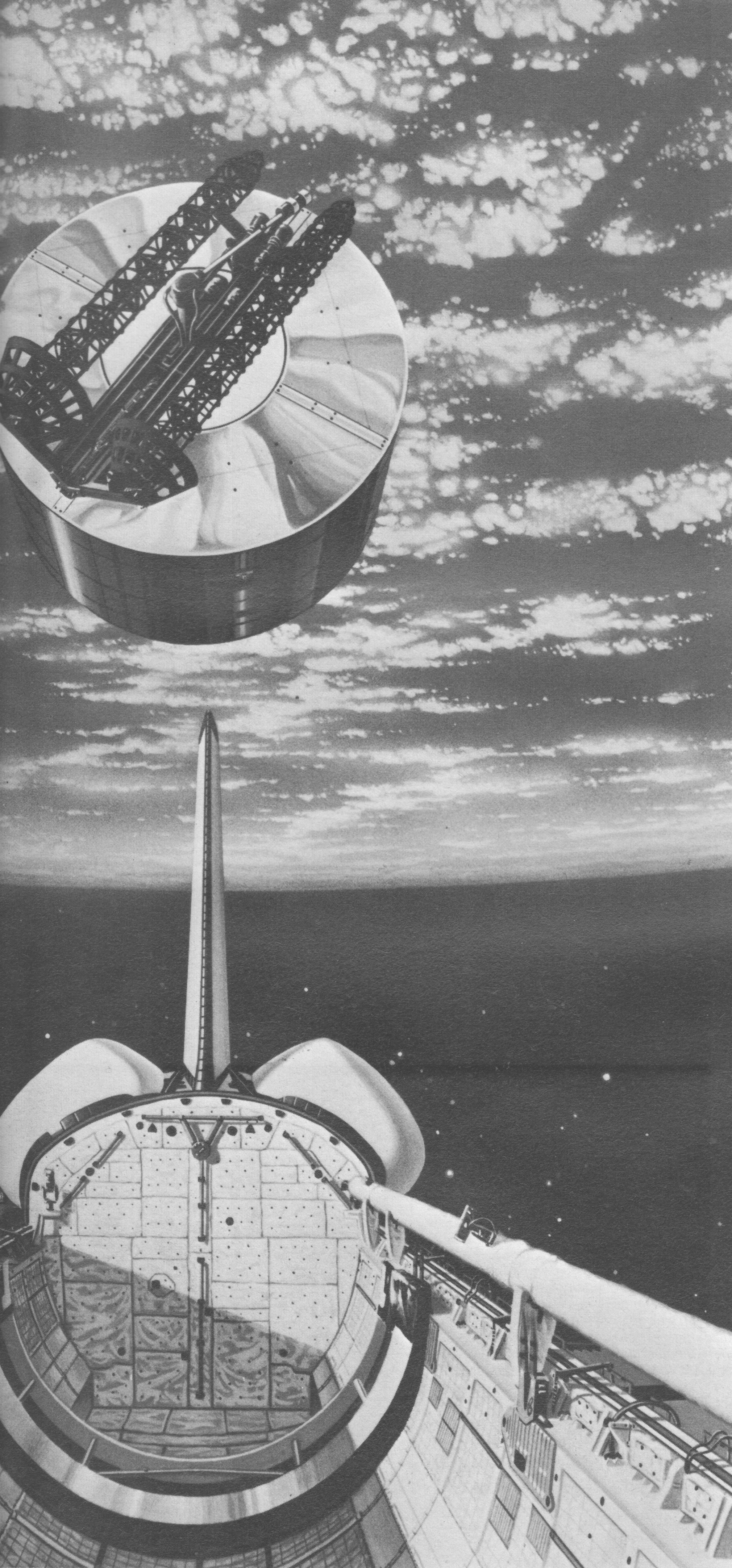
In de Amerikaanse visie kan bovendien alleen al het maken van serieuze plannen in de richting van het verdedigingssysteem in de ruimte de



In de Verenigde Staten wordt momenteel gewerkt aan een soort ruimtekanon. Dat moet zo'n zestig projektielen per sekonde kunnen afschieten op vernietigingskunstmanen van de Sovjets. De projektielen moeten met een snelheid van meer dan 36.000 kilometer per uur worden weggeschoten. Het kanon zou ook bruikbaar moeten zijn tegen Russische kernraketten. Foto LTV Aerospace



Antisatelliet wapens zullen zich ondermeer willen richten tegen militaire kommunikatiesatellieten. De verbindingsatellieten van de Amerikanen bevinden zich op een hoogte van rond 36.000 kilometer en zijn daar momenteel onbereikbaar voor aanvallers. Hier de Leasat-2 die op 1 september van dit jaar met de Space Shuttle Discovery in de ruimte werd gebracht. Deze kunstmaan wordt gehuurd door de Amerikaanse Marine. Foto Hughes



Sovjets dwingen tot onderhandelingen over de vermindering van het aantal interkontinentale raketten. Dat het de Amerikaanse regering ernst is met deze plannen, blijkt uit het feit dat intussen een speciaal bureau is opgericht dat in de komende vijf jaar moet gaan onderzoeken of het verdedigingssysteem technisch haalbaar is. Aan het hoofd van dit bureau, dat Strategic Defense Initiative (SDI) is gedoopt, staat luitenant-generaal James Abramson. Hij is de afgelopen jaren hoofd geweest van het Space Shuttle bureau van de NASA en heeft in die tijd de Shuttle uit het slop gehaald.

Twee soorten wapensystemen

Het antiraketten systeem in de ruimte (in de Verenigde Staten bekend als ballistic missile defense, of BMD), bestaat alleen nog op papier. Voor zover bekend hebben de Sovjets geen soortgelijke plannen, al zullen ze daar zeker wel over denken. Onderhandelingen over ruimtewapens zouden dus gericht kunnen zijn op het voorkomen van zo'n systeem. Daar zitten echter de nodige haken en ogen aan, zoals straks zal blijken.

Er is nog een tweede soort ruimtewapens, waar zowel Amerikanen als Russen veel verder mee gevorderd zijn. Dat zijn systemen om satellieten uit te schakelen. Het gaat dan met name om spionage- en militaire navigatie- en kommunikatiesatellieten.

Vernietigingskunstmaan

De Sovjets experimenteren al sinds 1968 met vernietigingskunstmanen. Die worden in dezelfde baan gebracht als de satelliet die ze moeten uitschakelen. In de buurt van hun "prooi" gekomen, ontploffen ze en schakelen zo hun doel uit. Volgens informatie uit westerse bronnen is de vernietigingskunstmaan ongeveer zes meter lang, meer dan tweeduizend kilo zwaar, gevuld met explosieven en voorzien van een systeem om de doelkunstmaan op te sporen. Dat systeem is ofwel een radarinstallatie ofwel een optische/infraroodsensor. Met de radar zijn veertien proeven gedaan. Daarvan waren elf een sukses. Een radarantenne is gemakkelijk te misleiden en dat zal de reden zijn dat de Sovjets ook de sensor beproeven die de doelkunstmaan opspoort afgaande op het licht dat hij weerkaatst en de warmtestraling die hij uitzendt. Zo'n sensor valt heel moeilijk te misleiden. Met de sensor zijn zes proeven gedaan, die alle zes mislukten. Volgens westerse bronnen hebben de Sovjets sinds 18 juni 1982 geen proeven meer met hun satellietwapen gedaan.

Wat het Russische systeem precies kan, is niet duidelijk. Tijdens de twintig proeven tot nog toe heeft de

vernietigingskunstmaan in vier gevallen zijn "prooi" na één omloop bereikt en in alle andere gevallen na twee omlopen (dat was dan respektievelijk anderhalf en drie uur na de lancering). Alle proeven speelden zich af in een baan met een hoek tussen 62 en 65 graden ten opzichte van de evenaar en gemiddeld op zo'n duizend kilometer hoogte. Amerikaanse militaire kunstmanen vliegen nooit in dergelijke banen (Chinese kunstmanen overigens wel). Het is niet bekend of de vernietigingskunstmanen geleiding vanaf de grond nodig hebben, met andere woorden of ze sneller naar hun doel kunnen vliegen dan tijdens de proeven het geval was. Het moment van aanval tijdens de proeven was duidelijk zo gepland dat het resultaat goed vanaf de grond kon worden waargenomen.

De vernietigingskunstmanen blijken groot en zwaar en hebben dus een krachtige lanceerraket nodig. Dat maakt dat ze in hun huidige vorm alleen van grote lanceerbases kunnen vertrekken. Bovendien moet dan gewacht worden tot de baan van de "prooi" ongeveer over de lanceerbasis voert, en dat gebeurt maar twee keer per etmaal. Erg mobiel ziet het systeem er dus niet uit. Sommige Amerikaanse deskundigen vinden het systeem momenteel weinig bedreigend.

Antisatellietraket

De Amerikanen hebben zelf een systeem in ontwikkeling dat veel effektiever lijkt te zijn. Het bestaat uit een kleine raket die vanonder een F-15 gevechtsvliegtuig wordt afgeschoten. De raket (ASAT genoemd) bestaat uit twee trappen en draagt op zijn top een cilindervormig doelzoekend voertuigje, dat dertig centimeter in middellijn is en ongeveer vijftien kilo weegt. In de cilinder zitten acht infrarood-teleskopen, een laser gyroskoop en een stel stuurraketjes. De cilinder draait om zijn as ter stabilisatie. De infrarood-kijkers speuren de koude ruimte af op zoek naar iets warms dat het doel moet zijn. De cilinder is door zijn raket op zo'n koers gebracht dat hij de baan van zijn doel snijdt. Dat gebeurt nooit helemaal perfekt en de gyroskoop en de stuurraketjes zorgen voor noodzakelijke korrekties. De bedoeling is dat de cilinder zijn doel raakt. De klap van de botsing doet zijn vernietigend werk. Een explosieve lading is daarom niet nodig. Dat alles stelt natuurlijk zeer hoge eisen aan de richtnauwkeurigheid van het systeem. Anderzijds is het uiterst flexibel, omdat de F-15's die de raket lanceren, bijna overal ter wereld kunnen opereren. De raket moet dan binnen een kwartier zijn doel kunnen treffen. De Sovjets lijken dan ook beduchter voor dit wapen dan de Amerikanen voor de Russische vernietigingskunstmanen. Het Amerikaanse wa-

De Sovjets maken zich vreselijk druk over ruimtevoertuigen die kunnen manoeuvreren. Die kunnen namelijk naar andere kunstmanen toe koersen, ze onderscheppen of eventueel zelfs oppikken. Daarom beschouwen ze de Space Shuttle als een ruimtewapen. Vanaf volgend jaar oktober gaat de Amerikaanse luchtmacht eigen Shuttle-vluchten uitvoeren vanaf de basis Vandenberg in Californië. De werkzaamheden aan het lanceerkomplex, hier te zien, vorderen gestaag. Foto USAF



Een Amerikaanse spionagekunstmaan, een ▶ voor de hand liggend doel van vernietigingskunstmanen van de Sovjets. Foto Lockheed



De Amerikanen zijn een systeem aan het testen om Russische kernladingen buiten de dampkring te onderscheppen. Op 10 juni van dit jaar werd van de basis Vandenberg in Californië een Minuteman raket gelanceerd die in de ruimte zijn neuskegel de dampkring injoeg. Die neuskegel werd nog buiten de dampkring getroffen door een onderscheppingsraket die vanaf het eiland Mech in de Kwajalein atollen in de Stille Oceaan was gelanceerd. Helemaal links zijn de uitlaatgassen van de onderscheppingsraket te zien, die vervolgens de neuskegel treft. Brokstukken vullen rechts het beeld. Foto's USAF

pen verkeert echter nog in de testfase. Er zijn tot nu toe twee voorbereidende proeven mee gedaan.

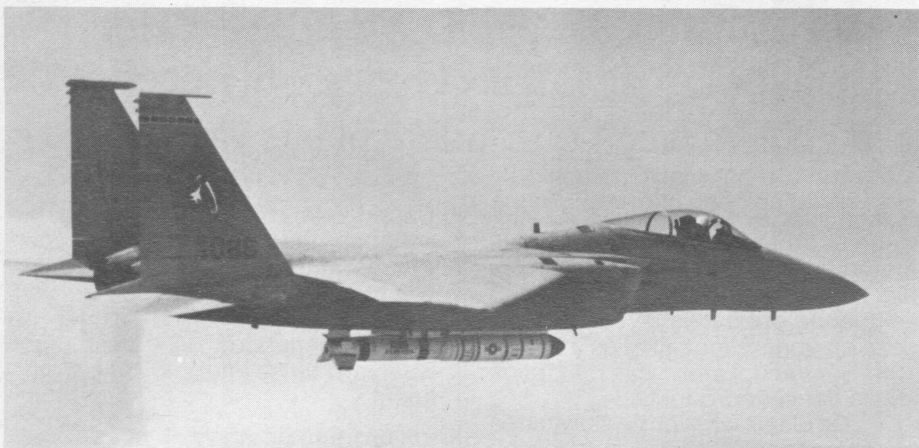
Verbod op proeven?

De Sovjets hebben momenteel met hun vernietigingskunstmanen een voorsprong en die zouden ze behouden als ruimtewapens nu verboden worden. Dat maakt dat de Sovjets vóór onderhandelingen zijn en de Amerikanen minder; die willen hun systeem liefst eerst operationeel hebben. Anderzijds hebben de Sovjets niet zo'n haast, want hun systeem is nog verre van volmaakt.

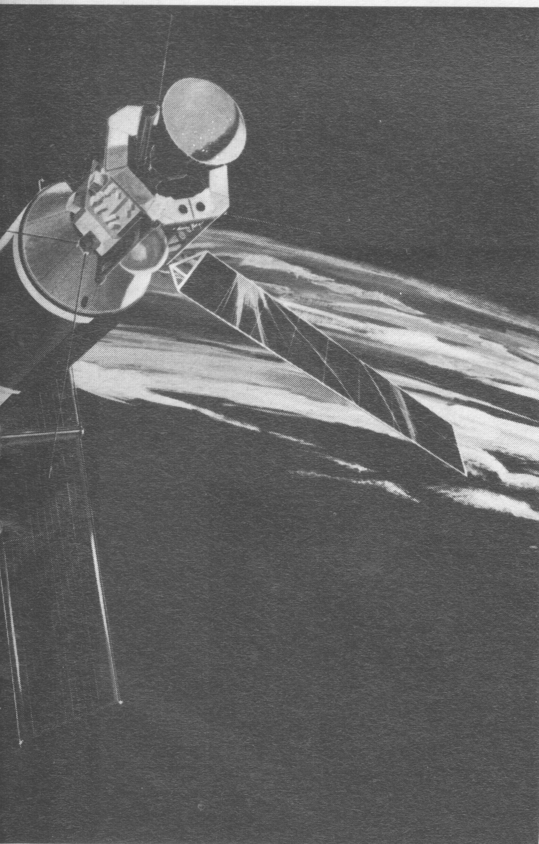
Er is nog een reden die de onderhandelingen tegenhoudt: de kontrole op een eventueel verbod. De Sovjets doen daar heel moeilijk over, want ze willen geen pottekijkers. De Amerikanen doen er moeilijker over dan eigenlijk nodig is. Het Russische systeem moet ín de ruimte beproefd worden en dat valt onmiddellijk op. Uiteindelijk weet het Westen ook nu precies wat de Sovjets in de ruimte doen, zonder informatie van Russische kant. Daarnaast kunnen proeven met het Amerikaanse systeem beter verborgen blijven. Die proeven kan men gewoon in de dampkring houden en dat is beter te verbergen dan proeven in de ruimte. Eisen over kontrole op de naleving van een verbod zijn danook sterk politiek bepaald.

Problemen met bestaande verdragen

Als het alleen maar om de vernietigingskunstmanen van de Sovjets en de ASAT van de Amerikanen ging, lag de zaak tamelijk eenvoudig. Er is echter veel meer aan de hand. In de eerste plaats is daar het zogeheten ABM-verdrag uit 1972. Dat verdrag verbiedt het ontwikkelen en plaatsen van geavanceerde verdedigingssystemen tegen interkontinentale raketten van de tegenpartij. Achter een dergelijk verdrag zit de filosofie dat een heel sterke (of heel goede) verdediging een sterkere aanmaak van aanvalswapens oproept en dus een bewapeningswedloop in stand houdt of versnelt. Het ABM-verdrag zegt ook dat er geen verdedigingssystemen in de ruimte gestationeerd mogen worden. Het verdrag verbiedt de ontwikkeling van wapens tegen satellieten echter niet, behalve dan tegen satellieten die gebruikt worden om te kontroleren of het verdrag werkelijk wordt nageleefd.



Een F-15 met een proefexemplaar van de anti-satelliet raket ASAT. Foto McDonnell Douglas



Het ABM-verdrag vertoont een aantal zwakke punten als het gaat om satellietwapens en dat is precies waar één van de problemen ligt. Een voorbeeld: hoe weet men of sommige satellieten niet "slapende" aanvals- of verdedigingswapens zijn. Men kan zich voorstellen dat beide partijen kunstmanen ontwikkelen die pas in geval van een konflikt hun ware aard vertonen. Zolang het doen van proeven niet verboden is, kunnen die aktiviteiten onder het mom van gericht te zijn tegen andere kunstmanen ongehinderd doorgaan en kan het systeem voorbereid worden. Er kunnen zelfs openlijk satellieten ontwikkeld worden tegen andere satellieten, terwijl ze zich in werkelijkheid ook tegen raketten kunnen richten. Pas als ze dat laatste blijken te kunnen, zijn ze openlijk in strijd met het ABM-verdrag.

Een tweede vraag is wanneer ruimtewapens die kwalifikatie krijgen. Wanneer men wapens tegen interkontinentale raketten pas lanceert op het moment dat een konflikt uitbreekt, zijn ze dan in de ruimte gestationeerd of niet?

Nog een ander probleem heeft te maken met de SALT I en SALT II verdragen. Die verdragen beperken het aantal strategische raketten van de Sovjet-Unie en de Verenigde Staten. Het SALT I verdrag werd in 1972 gesloten, het SALT II verdrag in 1979. Dat laatste verdrag is nooit officieel van kracht geworden, maar beide partijen zeggen wel er zich aan te houden.

Wederzijds wantrouwen

De laatste jaren is de situatie rond de strategische raketten echter verslechterd. In de jaren zeventig hebben de Sovjets hun raketten zodanig veranderd dat met één raket verscheidene kernladingen meegenomen kunnen worden, die bovendien naar verschillende doelen gestuurd kunnen worden (als antwoord ontwikkelen de Amerikanen nu de MX-raket). Het aantal raketten is dan wel niet groter geworden, maar het aantal inzetbare ladingen wel. Aan de andere kant hebben de Amerikanen heel wat kernraketten in onderzeeërs geïnstalleerd. Die zijn uiterst moeilijk aan te vallen. Bovendien zeggen de verdragen over deze raketten niets; ze gaan over de raketten die op het land zijn gestationeerd. De Sovjets zeggen dat hun ontwikkeling een noodzakelijk antwoord was op de verspreiding van de Amerikaanse wapens, terwijl de Amerikanen zeggen dat ze zoiets wel moeten doen door de Russische veranderingen aan de raketten.

De huidige Amerikaanse regering ziet de Russische raketten als aanvalswapens. In Washington is men er zonder meer van overtuigd dat de Sovjets alleen maar slechte bedoelingen hebben. Iemand als George Keyworth, wetenschapsadviseur van Reagan, zegt dat ook met zoveel woorden (Science News, 14 juli 1984). Het "Star Wars" programma is daarom uitdrukkelijk tegen de strategische raketten van de Sovjets gericht. Dat is ook de reden dat de Amerikanen aan het onderhandelen over

ruimtewapens de voorwaarde hebben gekoppeld dat ook over die strategische raketten moet worden gepraat. Het zal duidelijk zijn waarom de Sovjets daar weinig voor voelen. In 1982 en 1983 zijn er besprekingen geweest over het verminderen van het aantal kernladingen (de START-onderhandelingen), met name bedoeld om iets aan de meervoudige ladingen per raket te doen, maar die besprekingen zijn zonder resultaat door de Sovjets afgebroken.

In Amerikaanse regeringskringen hoort men verkondigen dat men zo intensief mogelijk door moet gaan met de voorbereidingen voor het antiraketten systeem in de ruimte (het BMD). Minister van defensie Casper Weinberger heeft zelfs gezegd dat de Amerikanen het ABM-verdrag maar moeten opzeggen om de handen vrij te krijgen. De Sovjets zullen volgens Amerikaanse regeringskringen onder de druk van het BMD-in-opbouw wel moeten inbinden. Een hoge militair in de Sovjet-Unie, N. Tsjervov, liet vorig jaar echter al weten dat men aan Sovjet-kant zeker niet werkloos zal gaan zitten toekijken. Een verdere wapenwedloop in de ruimte lijkt daarom onvermijdelijk.

Siso kode 659.79

DE GEMOTORISEERDE LIBEL

Pieto van Buysen

Het vliegtuigje moest hetzelfde kunnen doen als een helikopter, vooral verkenningswerk, maar wel een stuk goedkoper. Dat was de eis. Het resultaat werd de Edgley Optica. Hij ziet eruit als een libel, met een bijzondere plaats van de motor.

Jarenlang was de lichte helikopter het aangewezen type toestel om waarnemingen vanuit de lucht te verrichten. De maatschappijtjes die daarmee opereren, kunnen echter de exploitatiekosten nauwelijks of niet meer opbrengen. Deze ontwikkeling deed diverse kleine vliegtuigfabrieken enige jaren geleden besluiten speciaal voor dat waarnemingswerk lichte en goedkope vaste vleugelvliegtuigen te gaan ontwikkelen. Studies hadden uitgewezen dat over de hele wereld ruim achtduizend vliegtuigen en helikopters voor verkenningswerk worden gebruikt. Overigens is dat verkenningswerk niet het enige waar ze voor dienen. Ook andere werkzaamheden zoals evakuatie, opsporing, het onderhouden van verbindingen en ziekenvervoer maken deel uit van hun werkdomein. Het valt daarom moeilijk te zeggen hoeveel van die achtduizend toestellen uitsluitend voor luchtwaarnemingen ingezet worden. Algemeen wordt evenwel aangenomen dat zo'n derde van het totaal daarvoor in aanmerking komt.

Aan de slag

Met dit gegeven ging de firma Edgley uit Engeland halverwege de jaren zeventig aan de slag. Wilde men zeker zijn van een kommercieel sukses, dan moest wel aan een paar belangrijke voorwaarden voldaan worden.

Allereerst is een uitzicht vereist, dat minstens zo goed hoort te zijn als vanuit een helikopter. Voorts moet zeer langzaam gevlogen kunnen worden en bovendien moet het toestel goedkoop in aanschaf en exploitatie zijn. Die eisen leidden tot een ontwerp dat in december 1979 zijn bekroning in de eerste vlucht van de Optica vond.

Na zo'n twaalf uur vliegen bleek het echter noodzakelijk een aantal wijzigingen aan te brengen voordat het testprogramma voortgezet kon worden. Zo moest de besturing, die via staalkabels geschiedde, plaatsmaken voor een stangenstelsel vanwege te grote wrijving. Ook bleek de motorkeuze -200 pk tegen nu 260 pk- niet zo gelukkig te zijn, omdat die onvoldoende prestaties leverde. Nadat deze en andere modifikaties in maart 1981 verwerkt waren, was de Optica klaar voor serieproduktie.

De plaats waar al die aktiviteiten geschiedden (Cranfield), leende zich echter niet voor het opzetten van een produktielijn. Nu is dat in Engeland helemaal geen punt, omdat het daar nog wemelt van kleine vliegveldjes (die uit de Eerste en Tweede Wereldoorlog dateren). De keuze viel in dit geval op het veld Old Sarum in het graafschap Wiltshire, dat aangekocht werd van het Ministerie van Defensie. Dat veld beschikt over een 800 meter lange grasstrip en drie hangars. Daarin werden produktieruimtes geschapen met een totaal vloeroppervlakte van 5600 vierkante meter, waarna in 1982 verhuisd kon worden. Op Old Sarum werken nu 130 mensen aan de seriebouw van de Optica, waarvan men er intussen 79 heeft verkocht.

Ingekapselde propeller

Wat de enkelmotorige driepersoons Optica direkt van zijn konkurrenten doet onderscheiden, is de plaats van de voortstuwingsinstallatie. Die bevindt zich niet, zoals gebruikelijk bij enkelmotorige schroeftoe-

Met 230 liter brandstof aan boord kan ruim duizend kilometer overbrugd worden. Bij een kruissnelheid van 174 kilometer per uur bedraagt het verbruik 34 liter per uur.



stellen, in de neus, maar in de achterzijde van de romp. Bovendien is met de voortstuwingsinstallatie nog iets bijzonders aan de hand: de schroefbladen zitten niet vrij, maar worden omgeven door een ring. We spreken in dit geval danook van een ingekapselde propeller.

Deze bouwwijze levert diverse voordelen op die voor een dergelijk vliegtuigtype van eminent belang zijn. Men kan nu een kabine ontwerpen van waaruit naar alle kanten een nagenoeg onbelemmerd uitzicht geboden wordt. Verder bereikt men dat er minder lawaai en trillingen ontstaan, maar bovendien ook dat de aerodynamisch gevormde ring nog wat draagkracht produceert. Wanneer men met vol vermogen vliegt, heerst in de kabine een geluidsniveau van niet meer dan 70 db (te vergelijken met het geluidsniveau van een stofzuiger). Wat de extra draagkracht betreft, mede daardoor kan nog met een gangetje van 98 kilometer per uur gevlogen worden zonder de kleppen uit te hoeven draaien.

Loodrecht opstijgen en landen en stilhangen als een helikopter is er natuurlijk niet bij. Daar staat echter weer tegenover dat men voor de Optica slechts een kwart miljoen gulden hoeft neer te tellen tegenover driekwart miljoen gulden voor een lichte eenvoudige helikopter. Ook qua exploitatiekosten springt de Optica er veel gunstiger uit dan een helikopter. Volgens de fabrikant bedragen de direkte operationele kosten slechts een kleine 190 gulden per uur, terwijl voor een enkelmotorige wentelwiek het viervoudige moet uitgegeven worden.

Sukses

Zoals de zaken er nu voorstaan, ligt het in de bedoeling twee à drie toestellen per maand te produceren. Naarmate meer oders binnenstromen kan dit aantal opgevoerd worden tot zes stuks. Mogelijkerwijs zal dat volgend jaar al het geval kunnen zijn, omdat dan het bewijs van luchtwaardigheid voor het Amerikaanse kontinent verkregen wordt. Tot nu toe konden alleen nog maar orders geplaatst worden door klanten uit Afrika, Australië, Nieuw-Zeeland, Saoedi-Arabië, West-Duitsland en natuurlijk uit eigen land.

De eerste Optica is kort geleden aan de Britse firma Air Foyle afgeleverd. Dit bedrijf is op het vliegveld Luton in het graafschap Bedfordshire gevestigd en houdt zich voornamelijk bezig met luchtfotografie. Voor dat werk is de Optica uitermate geschikt door het panoramische uitzicht van 270 graden en de nagenoeg reflektievrije kabinekap.

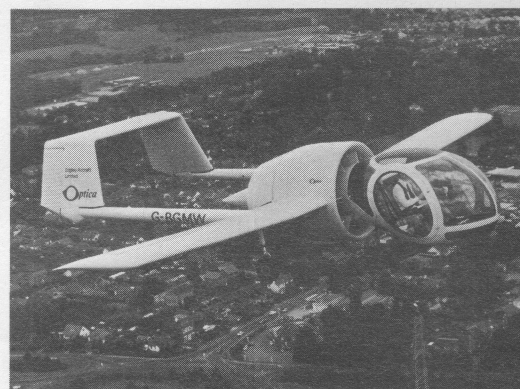
Verder schijnen diverse klanten de Optica te gaan inzetten voor het bestrijden van bosbranden, of liever nog het voorkomen daarvan door veelvuldig patrouilleren. Hoe nuttig dat is blijkt wel uit het volgende. In 1978 ging tijdens 36.355 branden in 25 Europese landen 750.000 hektare bos verloren. De schade werd toen geraamd op ruim één miljard gulden. In Amerika braken in datzelfde jaar nog meer branden uit, maar de schade was veel geringer. Dit is voornamelijk toe te schrijven aan het feit dat daar meer vliegtuigen patrouilleerden en vaak in een vroeg stadium alarm geslagen kon worden.

Deze en andere toepassingsmogelijkheden zullen de Optica zeker tot een kommercieel sukses maken. Ongetwijfeld zal men in de toekomst meer van dit markante vliegtuigtype vernemen.

Alle foto's Edgley Aircraft Ltd.

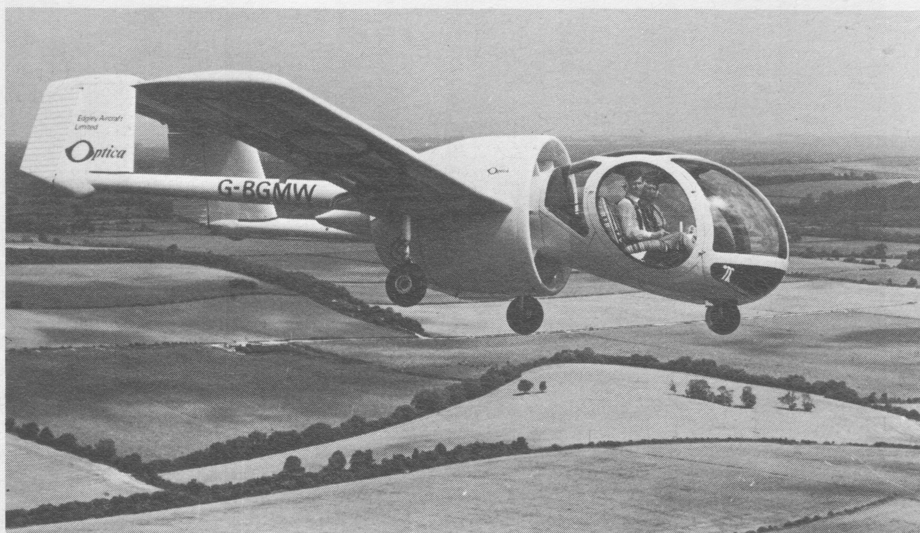


▲ *Het prototype van de Optica in zijn oorspronkelijke vorm. Uiterlijk verschilt die van de serie-uitvoering door de twee langere vertikale staartvlakken.*



Opvallend aan de Optica zijn de ingekapselde propeller en het hoog geplaatste horizontale staartvlak (het zogeheten stabilo).

Met uitgedraaide kleppen (over twintig graden) kan de Optica een minimum snelheid bereiken van 74 kilometer per uur.



aarde & kosmos

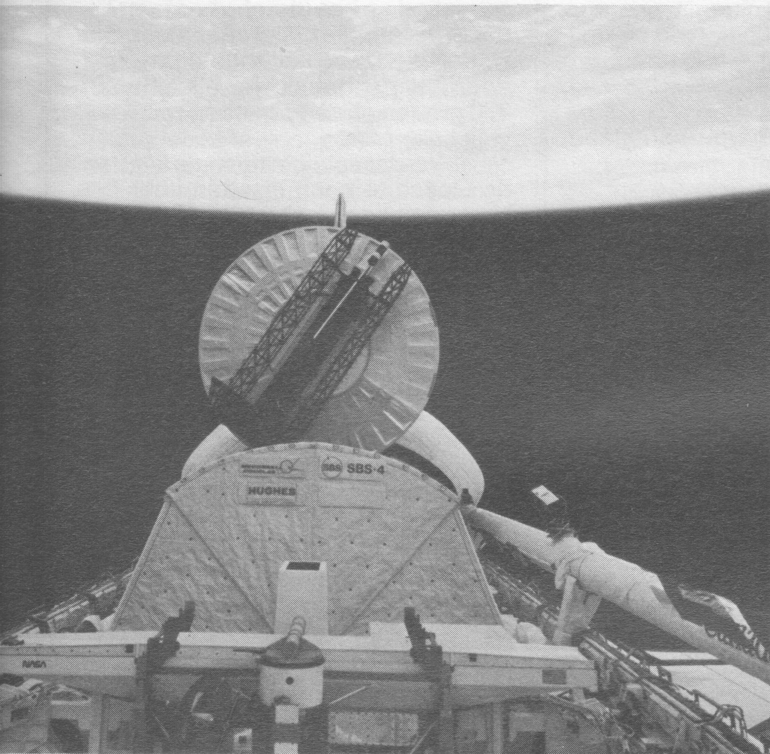
Space Shuttle nieuws

Alle foto's NASA

De twaalfde vlucht uit het Space Shuttle programma en de eerste vlucht met de nieuwe orbiter Discovery ging op 30 augustus van start, nadat drie keer eerder het vertrek was uitgesteld. Oorspronkelijk had de vlucht (aangeduid met 41-D) al op 25 juni van start moeten gaan. Er kwam echter één dag vertraging. Nadat op 26 juni de start op het allerlaatste moment was afgebroken (zie Aarde & Kosmos 5/1984), en een langduriger



De Leasat-2 zweeft vrij door de ruimte. Op de kunstmaan is één kleine antenne omhoog geklapt, terwijl twee grote antennes nog omlaag gevouwen zitten.



De Discovery had drie kommunikatiesatellieten aan boord. Hier wordt de Leasat-2 gelost. We kijken boven op deze satelliet. De rechthoekige konstruktie voorin bevat het grote zonnecelpaneel dat later zou worden beproefd.



De bemanning van de vlucht 41-D in de ruimte gefotografeerd. Bovenaan zweeft Judith Resnik. Verder zien we, rechtsom gaande, Steven Hawley, Michael Coats, Henry Hartsfield, Richard Mullane en Charles Walker. ▶

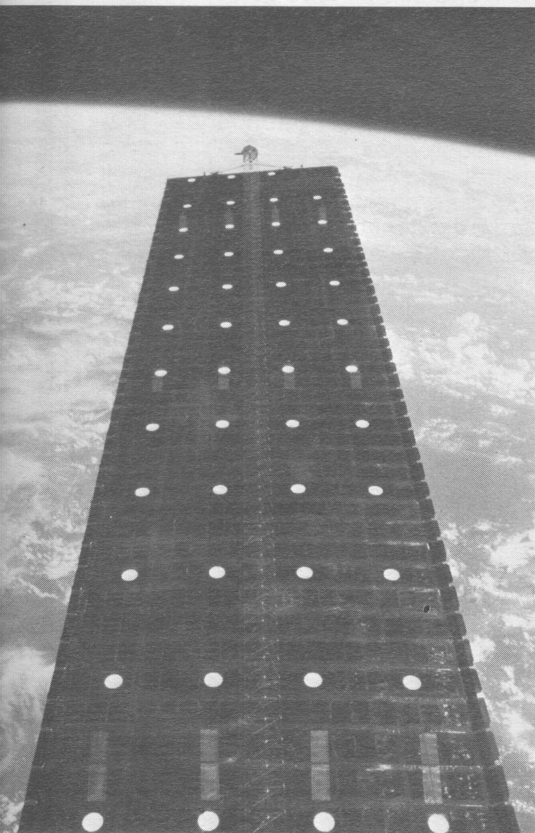
uitstel volgde, werd besloten de 41-D vlucht te kombineren met vlucht 41-F die voor eind augustus was gepland. Daarmee werd voorkomen dat het hele Space Shuttle lanceerschema langdurig in de war werd gestuurd.

Op 5 september, na een verblijf in de ruimte van zes dagen, 56 minuten en vier sekonden, keerde de Discovery naar de Aarde terug. Dat was het slot van een geslaagde ruimtereis voor de bemanning die bestond uit kommandant Henry Hartsfield, piloot Michael Coats, vluchtspecialisten Steven Hawley, Richard Mullane en Judith Resnik, en de eerste betalende

passagier uit het Shuttle-programma, Charles Walker.

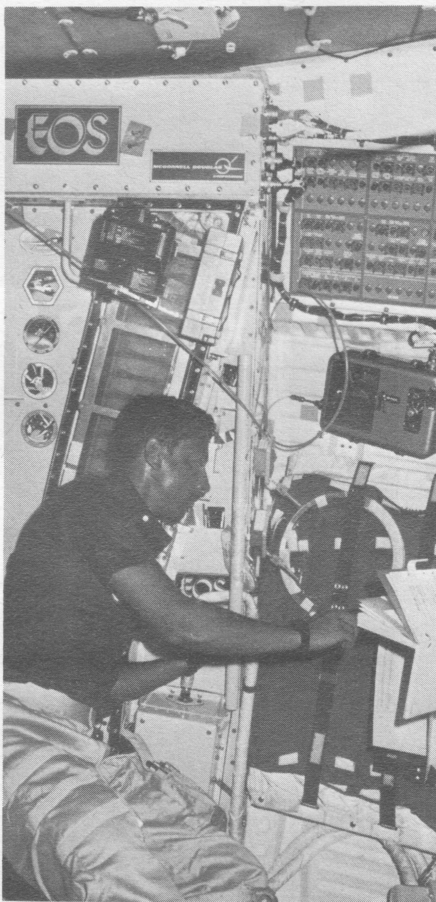
Tijdens de vlucht werden drie kommunikatiesatellieten in de ruimte gebracht, de SBS-4, de Leasat-2 (ook wel bekend als Syncom 4-2) en de Telstar 3. De Leasat-2 wordt door de Amerikaanse marine gehuurd van het bedrijf Hughes. Alle drie de kunstmanen werden naar een geostationaire positie geschoten (een baan op bijna 36.000 kilometer hoogte waar ze stil lijken te staan boven één bepaald punt op Aarde). Ze bereikten die baan zonder problemen en dat was belangrijk. In februari van dit jaar was door onbekende oorzaak een soortgelijke manoeuvre met twee kunstmanen verkeerd afgelopen.

De 41-D bemanning heeft tijdens zijn vlucht ook een uitvouwbaar zonnecelpaneel met een lengte van dertig meter beproefd. Het paneel bleek moeiteloos uit te vouwen en weer in te klappen. Ook gedroeg het zich erg stabiel, beter zelfs dan verwacht. Charles Walker, die uitsluitend meegegaan was om het zogeheten elektroforese laboratorium aan boord te bedienen, heeft het erg druk gehad. In dat laboratorium werd een biologisch materiaal in zuivere vorm gewonnen; het dient als basis voor het maken van een medicijn. Uit kommerciële overwegingen werd niet gezegd om welk medicijn, en dus welk materiaal, het ging. Waarschijnlijk is het echter bedoeld voor een hormoonpreparaat danwel voor insuline. Het laboratorium had tachtig uur moeten werken, maar al snel traden problemen op. Dankzij het feit dat Walker de ontwerper van het laboratorium is en het ding uitermate goed kent, konden de problemen in de ruimte worden opgelost. Men heeft tenslotte toch voldoende met het laboratorium kunnen werken.



Primeurs

Wanneer alles goed is gegaan, heeft begin deze maand al de volgende Space Shuttle vlucht plaats gehad. Tijdens die vlucht, missie 41-G, moet een zevenkoppige bemanning een kunstmaan voor klimatologisch onderzoek (de ERBS) in de ruimte hebben gebracht, de Aarde intensief met een grote radarantenne hebben bestudeerd en een oefening hebben gedaan in het tanken van een geënterde kunstmaan. De bemanning bestond uit kommandant Robert Crippen, piloot John McBride, vluchtspecialisten Kathryn Sullivan, Sally Ride en David Leestma, en ladingspecialisten Marc Garneau en Paul Scully-Power. Sullivan en Leestma hebben, als het goed is, een ruimtewandeling uitgevoerd. Garneau is een Canadees die onder andere een uitvoerig programma van Canadese proeven moest uit voeren. Scully-Power (een Amerikaan van Australische komaf) had als hoofdtaak het bekijken en beschrijven van de wereldzeeën. Hij is oceanograaf en heeft alle vorige astronauten een oceanografische "opleiding" gegeven.



Charles Walker bij het elektroforese-laboratorium, de kast op de achtergrond met de EOS-stickers. Dankzij de aanwezigheid van Walker kon een ernstige storing in het apparaat worden verholpen.

De vlucht van de 41-D verliep betrekkelijk probleemloos. Een van de weinige moeilijkheden was de vorming van een groot brok ijs aan een opening waar afvalwater door in de ruimte wordt geloosd. Dat brok ijs werd met de grijparm van de orbiter verwijderd. Hier zweeft he langs een van de ramen.

De omvang van de bemanning was een rekord; nooit eerder werden zeven personen tegelijk gelanceerd. Nooit eerder ook waren er twee vrouwen tegelijk in de ruimte. Een bijzondere positie nam ook kommandant Crippen in. Hij maakte al zijn vierde vlucht. De afgelopen paar jaar heeft hij als proefkonijn gediend. Men wilde kijken hoe snel men iemand voor steeds weer nieuwe vluchten kon opleiden.

Reddingsaktie

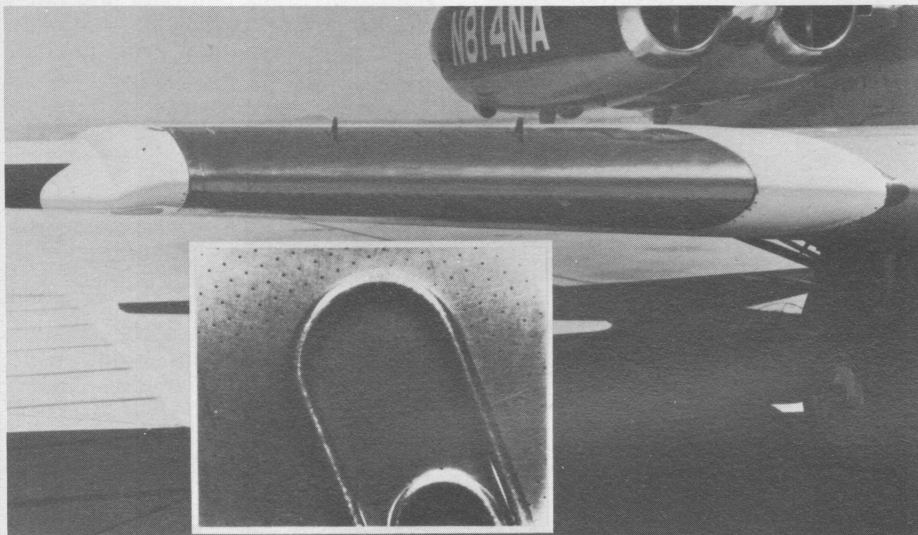
Volgens de plannen zou over enkele dagen de volgende Space Shuttle vlucht moeten beginnen, missie 51-A. De nummer-aanduiding is veranderd, omdat dit de eerste vlucht was die voor het belastingjaar 1985 was gepland. Dat jaar begon in de Verenigde Staten op 1 oktober j.l. De 5 staat dan voor 1985, de A voor de eerste vlucht en de 1 geeft aan dat gestart wordt vanaf Cape Canaveral in Florida. De bemanning voor de 51-A vlucht bestaat uit kommandant Frederick Hauck, piloot David Walker, en vluchtspecialisten Anna Fisher, Dale Gardner en Joe Allen. Voor deze laatste twee is het meest spektakulaire werk van deze vlucht bestemd: het bergen van de twee kunstmanen die in februari van dit jaar in een verkeerde baan rond de Aarde kwamen. Het gaat om de Amerikaanse Westar 6 en de Indonesische Palapa B-2 kommunikatiesatellieten. Vóór de berging kan beginnen, moeten echter eerst twee andere kommunikatiesatellieten zijn gelost. Dat zijn de Leasat-1 (het "broertje" van de kunstmaan die tijdens de 41-D missie werd gelanceerd) en de Telesat-H, die voor Canada is bedoeld.

Militaire vlucht

Op 8 december van dit jaar moet de laatste vlucht van 1984, missie 51-C, van start gaan. Het wordt een militaire vlucht. Op het moment dat dit nummer werd afgesloten, was de bemanning nog niet bekend. Over de lading was niet meer bekend dan dat het een kunstmaan is die naar een geostationaire positie moet worden geschoten. Dat zal gebeuren met een IUS-hulpraket. Die raket faalde tijdens de zesde Space Shuttle vlucht in april 1983 jammerlijk, maar de problemen lijken nu opgelost te zijn. De praktijk zal het moeten aantonen.

Gaatjesvleugel werkt goed

Hoe kan men een vliegtuig zuiniger met brandstof laten omspringen? Tal van mogelijke antwoorden op die vraag worden onderzocht. Eén van de mogelijkheden kreeg afgelopen augustus de eerste proef in de praktijk. Toen steeg een C-140 onderzoeksvliegtuig van de NASA op met een vleugel vol gaatjes, meer dan een miljoen. In de vleugel zit een systeem dat lucht door al die gaatjes naar binnen zuigt. Het effekt is dat de luchtlaag direkt boven het vleugeloppervlak niet gaat wervelen, maar keurig gelijkmatig over de vleugel blijft stromen. Een groot deel van de luchtweerstand die vliegtuigen ondervinden komt door wervelende lucht over de vleugel. Door de lucht de vleugel in te zuigen, gaat men die luchtweerstand zo ver tegen dat een brandstofbesparing tot wel 25% mogelijk moet zijn. Het systeem was al in een windtunnel beproefd (zie Aarde & Kosmos 7-8/82, pag. 435), maar werd nu voor het eerst in de praktijk getest. Metingen hebben uitgewezen dat de vorming van luchtwervels inderdaad, geheel volgens de verwachtingen, werd beperkt.



In het donkere deel van deze vliegtuigvleugel zitten meer dan een miljoen gaatjes, die 0,063 millimeter in doorsnede zijn (dunner dan een mensenhaar). Door die gaatjes wordt lucht de vleugel ingezogen, hetgeen leidt tot een aanzienlijke verlaging van de luchtweerstand direkt boven de vleugel. De inzet laat een paperclip op een stukje van de vleugel zien. Foto McDonnell Douglas

Vliegtuig bevroren

Net als auto's moeten ook vliegtuigen goed funktioneren onder extreme weersomstandigheden. In een speciale klimaatkamer op de luchtmachtbasis Eglin in de Amerikaanse staat Florida werd onlangs een AV-8B Harrier II twee maanden lang "bevroren, verzopen en gekookt". De temperaturen werden gevarieerd van -51 tot +50 graden celsius en de Harrier werd blootgesteld aan enorme hoeveelheden kunstmatige regen en sneeuw. De AV-8B Harrier II is een toestel dat vertikaal of op zeer korte banen kan starten en landen. De proeven doorstond hij goed.

Een AV-8B Harrier II dik onder het ijs in een reusachtige klimaatkamer van de Amerikaanse luchtmacht. Foto McDonnell Douglas



Robot heeft mens niet meer nodig

In de luchtvaartindustrie worden zoals op zoveel andere plaatsen steeds meer robots gebruikt. Robots zijn voorzien van of gekoppeld aan een komputer die hen bestuurt. Het besturingsprogramma moet eerst echter opgesteld, geschreven worden. Elke handeling van een robot kan opgesplitst worden in afzonderlijke bewegingen die wiskundig kunnen worden beschreven.

Tot nog toe is het gebruikelijk dat het vereiste komputerprogramma met menselijke hulp tot stand komt. Een bepaald werkprogramma wordt eerst een keer door een technikus verricht. Hij voert alle gewenste bewegingen met de robot zelf een keer uit, haast zoals bij het maken van een poppenfilm. De technikus beweegt de robot steeds over één essentieel onderdeel van zijn totale beweging. Al die afzonderlijke bewegingen worden geanalyseerd en vertaald in een wiskundige beschrijving die in het komputerprogramma wordt verwerkt.

Bij de McDonnell Douglas fabrieken in de Amerikaanse stad St. Louis heeft men het afgelopen jaar een andere methode getest. De handelingen die een bepaalde robot moet verrichten, zijn in principe vooraf bekend. Ze verschillen per klus en worden mede bepaald door de onderdelen die in het betreffende produktieproces verwerkt moeten worden. In de fabriek van McDonnell Douglas moest een robot lege hulzen voor elektrische aansluitingen tijdelijk dichten met een plastic dopje. De

Een robot sluit lege hulzen voor elektrische aansluitingen af met plastic dopjes. Hij doet dat zonder ooit door mensen bediend geweest te zijn; een nieuwe stap in de automatisering. Foto McDonnell Douglas





Hoe sterk de lucht achter een vliegtuigje in beroering komt, laat deze foto zien. Vanaf de grond blies men gekleurde rook omhoog. Het uiteinde van de vleugel zorgt voor een geweldige luchtwervel. In die wervel kunnen uitgeworpen bespuitingsmiddelen opgenomen worden en terecht komen waar ze niet horen. Foto Langley Research Center

plaats en afmeting van de hulzen was dus bekend, de afmeting van de dopjes eveneens en de plek waar de robot stond ook. Uitgaande van deze gegevens werd direkt het komputerprogramma voor de werkzaamheden geschreven. De robot was voorzien van een optische sensor die tijdens het werk kon vaststellen of de dopjes werkelijk precies boven de openingen van de hulzen gebracht werden. Als dat niet het geval was, volgde een signaal waarna de kontrolerende technikus kon ingrijpen en het komputerprogramma aanpassen. De proef is goed verlopen en onlangs is de robot operationeel verklaard.

Bespuiten met vliegtuigjes verbeterd

Enkele jaren geleden ontstond in Lelystad enige beroering. Bestrijdingsmiddelen tegen plantenziekten die door een vliegtuigje over een gebied in Zuidelijk Flevoland waren uitgezaaid, bleken in de richting van Lelystad gedreven te zijn.

Het wegdrijven van middelen naar buiten het gebied waarvoor ze bedoeld zijn, is een van de grootste problemen bij het bespuiten van landbouwgebieden vanuit vliegtuigjes. Het kan gevaar opleveren voor de volksgezondheid en het kost geld, want een deel van het uitgezaaide middel mist zijn doel.

Door het Langley Research Center van de Amerikaanse dienst voor de lucht- en ruimtevaart, de NASA, is dit probleem onderzocht. Er zijn nuttige resultaten uit het onderzoek gekomen. Eén van de resultaten is een komputerprogramma waarin de invloed op het bespuiten is opgenomen van faktoren zoals luchtturbulentie, zijwind, schroefwind (van de propeller), terreinveranderingen, dichtheid van het bladerdek en verdamping. Proeven in de praktijk met dit programma hebben het zo sterk verbeterd dat nu vooraf voorspeld kan worden hoe de uitgeworpen stoffen zich zullen verspreiden. Proefvluchten zijn daarom in principe niet meer nodig. De enige aanvullende informatie die nodig is, betreft de diameter van de propeller en het toerental van de motor.

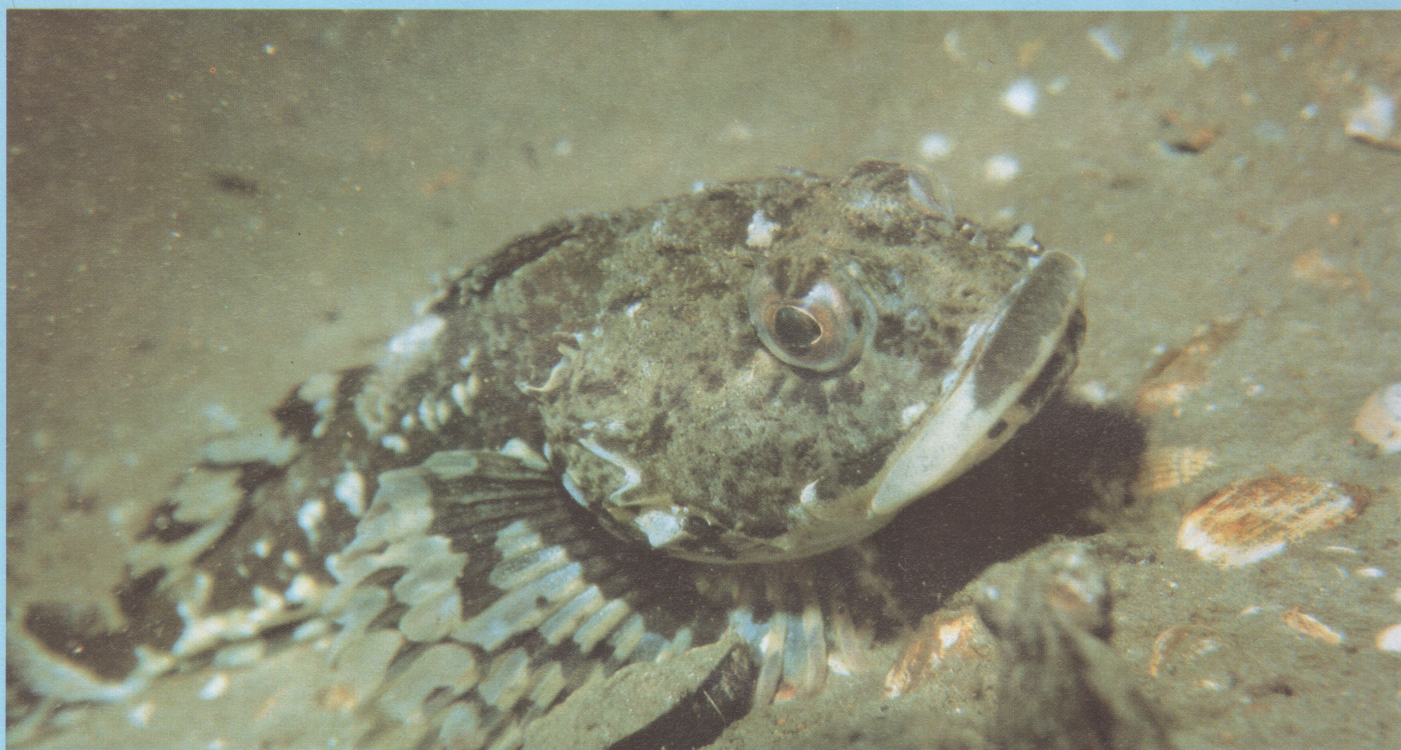
Tijdens de proeven bleek dat opstaande vlakjes op de vleugeluiteinden het bespuiten beter doen verlopen. Door die vlakjes haalt men de luchtwerveling, die aan het uiteinde van de vleugel ontstaat, omhoog. Daardoor heeft de werveling minder invloed op luchtlaag direkt boven de grond. In die luchtlaag zakken de bespuitingsmiddelen omlaag. Verder bleek dat de snelheid van het vliegtuigje nauwelijks invloed heeft, maar de hoogte waarop wordt gevlogen des te meer. De piloot moet zich heel precies aan de voorgeschreven hoogte houden. Op dit moment wordt het komputerprogramma geschikt gemaakt voor algemeen gebruik, met name door diverse typen huiskomputer. ■

Dr. S.J. de Groot

Siso kode 596.4 / 639.6

VERNIETIGT DE VISSERIJ HAAR EIGEN TOEKOMST?

De Nederlandse tong- en garnalenvissers werken met netten die over de zeebodem slepen. Richten die netten grote schade aan de zeebodem, het bodemleven en jonge vis aan? Dat wordt vaak gedacht, maar recent onderzoek heeft uitgewezen dat het met die schade meevalt. Uit het onderzoek is wel gebleken dat in de loop van de jaren op de bodem van de Noordzee nogal wat is veranderd.



1

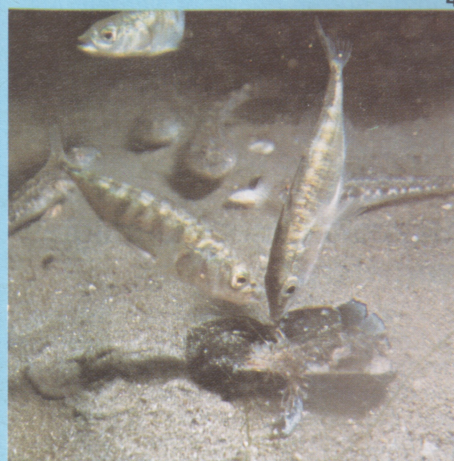
2



3



4



Snelle zwemmers zoals de aal (2), de zeebaars en het loodsmannetje (3 en 4) kunnen gemakkelijk aan sleepnetten ontkomen. Trage zwemmers en typische bodembewoners als de zeedonderpad (1), de schol (5), de tong (6), de garnaal (7), krabben (8) en de zeenaaktslak (9) komen wel in de sleepnetten terecht. Wanneer de visserij speciaal op tong en garnaal gericht is, zoals bij de boomkorvisserij, dan worden alle andere organismen als bijvangst beschouwd. Na het legen van de netten wordt die bijvangst, al of niet beschadigd, weer overboord gezet. Foto's John Neuschwander


8

9

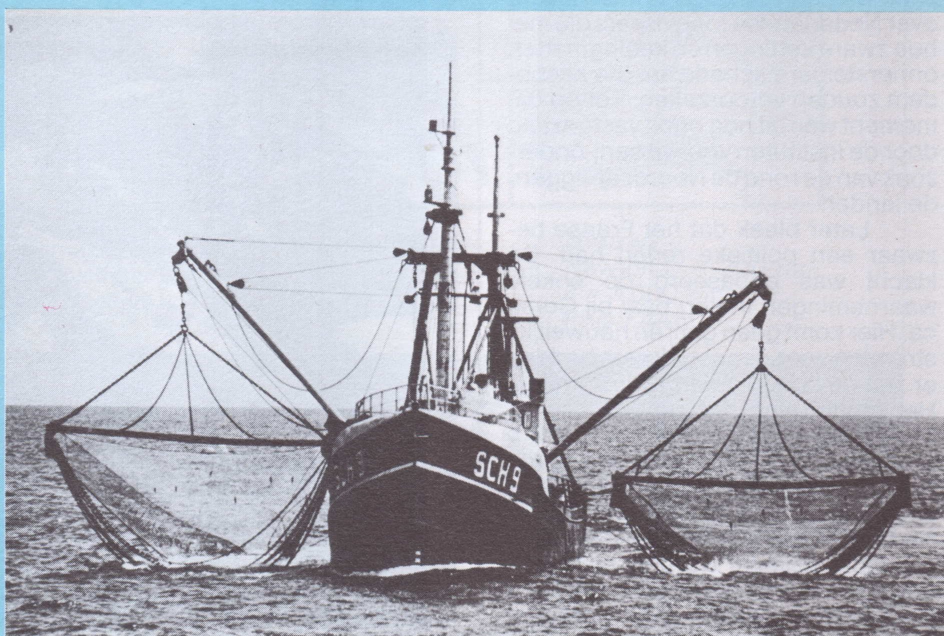


5


6


7

Een boomkorkotter in aktie. De netten hangen aan de gieken en worden over de zeebodem gesleept. Foto Nederlands Visserijmuseum, Vlaardingen



In 1376 beklaagden Engelse vissers zich er bij hun koning Edward de Derde over dat een net opengehouden door een ongeveer vijf meter lange en zware boom, wondyrchoun geheten, zo diep door de bodem werd getrokken, dat bij het vissen "levende slijm" en de planten die groeien op de bodem onderwater er mee worden vernield. De wondyrchoun is niets anders geweest dan een boomkor waarmee heden ten dage nog steeds wordt gevist.

Niet alleen in Engeland waren er klachten over de boomkorvisserij. Ook in Nederland, midden in de tachtigjarige oorlog (1568-1648), moest de Prins van Oranje in deze bemiddelen.

Onderzoek

In 1938 voerde de onderzoeker Graham een onderzoek uit naar de invloed van wekkerkettingen op het scholvoedsel. Wekkerkettingen zijn kettingen die vóór het net uit door de bovenste laag van de bodem worden getrokken om de platvis op te schrikken waardoor deze in het net terecht komt. Tijdens zijn onderzoek viste Graham rond lichtschepen omdat daar het vissen verboden is. Daarnaast viste hij in een bekend visserijgebied. De vangsten aan beschikbaar scholvoedsel, de bodemfauna, uit de twee gebieden vergeleek Graham daarna. Hij kon echter geen verschillen vinden. Alleen bleek dat in de gebieden waar de visserij werd uitgeoefend veel meer dode en gekneusde zeeëgels en kokerwormen voorkwamen.

Het meest recente onderzoek naar de invloed van trawlen (vissen met sleepnetten) op de zeebodem is in de jaren 1970 tot 1973 uitgevoerd. Dit onderzoek is gekoördineerd door de Internationale Raad voor het Onderzoek van de Zee (ICES) te Kopenhagen. De aanleiding van dit onderzoek was een ernstige Franse klacht over Nederlandse tongvissers die met hun zware kettingen en kettingmatten onherstelbare schade aan de zeebodem zouden veroorzaken. Tot op dat moment was dit nog nooit vastgesteld door de instituten voor visserij-onderzoek van de rond de Noordzee liggende landen.

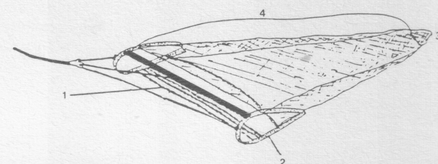
Later bleek dat het Franse bezwaar een politieke reden had. De klacht was gebaseerd op enkele waarnemingen in een baai bij Corsica. Hier komt geen getij en nauwelijks stroming voor. Franse vissers hadden er zelf de bodem met trawls vernield. Het motief was dus de suksesvolle boomkorvisserij op tong en schol van de andere lidstaten af te remmen en te bemoeilijken. Door het ICES-onderzoek dat door Engeland, België en Nederland is uitgevoerd, kon de Franse klacht volledig worden weerlegd. Op grond van dit onderzoek stelde de ICES vast, dat verder onderzoek niet noodzakelijk was en verklaarde de klacht ongegrond. Het was onjuist om een waarneming die was gedaan in een gebied zonder getij en nauwelijks stroming te vertalen naar de omstandigheden op de Noordzee. Wel toonde het Franse onderzoek aan dat kleine en nauwe baaien kwetsbaar zijn. Het vissen met zware schepen in dergelijke gebieden kan de bevisbaarheid van de bodem voor kleine vaartuigen voorgoed onmogelijk maken.

Lokstroom

In 1970 publiceerden de onderzoekers Arntz en Weber hun onderzoek naar het voedsel van kabeljauw en schar in de Kieler Bocht (Oostzee). In de kabeljauwmagen troffen zij relatief veel resten aan van de noordkromp, een tweekleppige schelp. Zij kwamen tot de veronderstelling dat dit werd veroorzaakt door de manier van bevissing van hun proefgebied. Het is aannemelijk dat tijdens het vissen ook andere dieren zoals wormen worden opgeploegd. Al deze dieren vormen geschikt visvoedsel. Dit verklaart het verschijnsel dat ook uit onze visserij bekend is. Een schip dat schuin achter een ander vissend schip vist, vangt meer dan het eerste schip. Vissen komen op de lokstroom van gekneusde dieren, zoals de noordkrompen, af die zij met hun reukvermogen kunnen opsporen.

Experimenteren

Ook in ons land is onderzoek naar schade-effekten verricht. Omdat de Nederlandse tong- en garnalenvissers afhankelijk zijn van het gebruik



4



1

2



van de boomkor, besloot men om alle aandacht aan dit ene vistuig te schenken. Eerst is er gekeken naar wat er aan bodemorganismen in de kuil, het achtereind van het net, terecht komt en of deze organismen al of niet beschadigd zijn. Verder is gekeken naar de aantallen die in de kuil terecht komen als er met verschillende snelheden en aantallen wekkers wordt gevist. Deze experimenten zijn in een gebied vlak ten noorden van de Waddeneilanden en voor de kust van Scheveningen uitgevoerd. De meeste trekken zijn met een garnalenboomkor gedaan van zes meter breed met een netmaaswijdte van twee centimeter. Elke serie experimenten bestond uit blokken van drie maal drie trekken, waarin met treksnelheden van 2, 3 of 4 mijl per uur werd gevist. Ook het aantal gebruikte wekkers varieerde: geen, twee of vier.

Het aantal gevangen soorten bleek groot. Er zaten ongewervelde dieren in het net, zoals hydroïdpoliepen, inktvissen, schelpdieren en stekelhuidigen. Aan gewervelde dieren bevatte het net vissen als kabeljauw, wijting, dwergbolk, zandspiering, pitvis, tong, dwergtong, schol en schar. Verder is ook dood materiaal zoals veen in het net aangetroffen.

Het bleek mogelijk om de gevangen dieren in vier verschillende groepen onder te brengen. Bij het gebruik van wekkers liet groep 1 een toename zien van 200% vergeleken bij de vangst zonder het gebruik van wekkers, groep 2 gaf een toename van 50 tot 200% te zien, groep 3 een toename van 0 tot 50% en groep 4 liet een afname zien.

Onder groep één vallen de dieren en voorwerpen die zich meer of minder passief gedragen, zoals stekelhuidigen, (zeeëgels, zeeappels en zeesterren). Verrassend is echter dat de gewoonlijk niet passieve zwemkrab ook tot deze groep behoort. De onder de tweede groep vallende dieren bezitten het vermogen om aan het net te ontsnappen. De beschadigingen die door de wekkers aan de dieren van deze groep worden toegebracht, zijn betrekkelijk gering. Enkele soorten uit deze groep zijn kamsterren, heremietkreeften en bryozoën. Deze worden nauwelijks beschadigd door de visserij. Wel moeten deze dieren snel weer overboord worden gezet, omdat ze aan dek van de vissersvaartuigen dood gaan. Tot groep drie behoren vrijwel alle ekonomisch belangrijke vissoorten, behalve de tong, waarvoor men juist wekkers is gaan gebruiken, en voorts slangsterren. Het ontbreken van de tong komt, omdat deze vis in het proefgebied kennelijk nauwelijks aanwezig was. Dieren uit groep drie zijn in staat om het effekt van de wekkers te verkleinen. Het aantal wekkers kan wel nadelig zijn voor de kwaliteit van de schol. Ontvelde en met bloeduitstortingen bedekte dieren zien er onaantrekkelijker uit dan gave exemplaren. Tot de vierde groep behoren de dwergbolk en inktvissen. Hier is op de vangstgrootte zelfs een negatief effekt te zien met het gebruik van wekkers. Bepaalde groepen ongewervelde dieren zoals hydropoliepen, kokerwormen en goudkammetjes (wormen) worden zowel door het over de bodem getrokken net als door de wekkerkettingen zwaar beschadigd.

De onderzoeker Houghton bestudeerde de effekten van de bordentrawl (waarbij met een soort bord het net wijd opengehouden wordt) en de boomkor. Hij vergeleek de vangsten van Engelse schepen en van een Nederlandse boomkorkotter in de Liverpool Baai. Deze baai ligt in het noordoostelijk deel van de Ierse Zee. Uit dit onderzoek bleek dat de vis die met de boomkor met zware wekkers was gevangen, meer beschadigd was dan die van de bordentrawl. De beschadigingen bleken vooral te zijn veroorzaakt door de meegevangen bodemfauna en allerlei afvalresten. De beschadigingen van de vis worden vooral tijdens het verblijf in de kuil van het net aangebracht. Door de grotere totaal vangst wordt de selektiviteit van de boomkor niet beïnvloed: ondermaatse vis weet tijdig uit het net te ontsnappen. De dode en rotte vis die op de visgronden werd meegevangen, betrof vis die door vissers als ongeschikt weer in zee was gegooid.

Geringe schade

De effekten van het gebruik van wekkerkettingen op het zeebodemoppervlak zelf zijn bestudeerd door de onderzoekers Margetts en Bridger. Zij stelden vast, dat trawlsporen tot drie en een half uur na het passeren van de boomkor zichtbaar bleven. Verder kon worden vastgesteld dat de trawl niet diep in de bodem groef. De boomkorsloffen waren als een 1,5 centimeter diep en 20 centimeter breed spoor over zandribbels te zien. De kettingen veegden op een zachte bodem de zandribbels weg en lieten hierbij slechts oppervlakkige groeven achter. Op harde zandgrond was het effekt veel geringer. Hier werden alleen de zandribbels gladgestreken. Stenen werden over korte afstand door de kettingen verplaatst.

De bodemfauna die in het net aanwezig was bestond uit kokerwormen, wulken, slangsterren, kamsterren, krabben en heremietkrabben. Van een enkele krab bleken de scharen afgebroken. Ongeveer tien minuten na het passeren van het net was het water nog troebel boven de trawlsporen. De onderzoekers kwamen tot de konklusie dat bepaalde op de bodem levende diersoorten zoals kokerwormen, bij het naderen van een trawl tijdig in de bodem weten weg te trekken. Het feit dat zij na het passeren van het net weer uit het zand tevoorschijn kwamen, toonde aan dat de ingraafdiepte van het vistuig niet groot is. Het aantal beschadigde dieren dat in de trawlsporen zelf is aangetroffen bleek niet groot. Natuurlijk is het type bodem en de daarbijbehorende fauna bepalend voor de mate van verstoring en beschadiging die optreedt.

Sterke wijzigingen

Verder is door Bridger een onderzoek verricht naar het binnendringen van de boomkor met vijftien wekkerkettingen in de bovenste bodemlaag. Hij liet kleine stokjes en ringetjes in de zeebodem ingraven om na te gaan wat er door het vistuig tij-

1 *Een boomkor hangt buitenboord, klaar om naar de bodem neergelaten te worden. Foto S.S. Schaap*

2 *De vangst van een boomkor geleegd op het dek. Behalve schol en tong zitten er schelpdieren en tal van andere organismen in het net. Zo zien we op de voorgrond een kluwen wulkeneieren en ontwaren we diverse heremietkreeften. Door de bijvangst, zoals alles behalve de gewenste vis wordt genoemd, kan de platvis in het net beschadigd worden. Voor de konsument ziet hij er dan niet zo aanvaardbaar uit. Foto S.S. Schaap*

3 *Het onbruikbare deel van de vangst (de bijvangst) wordt zo snel mogelijk weer overboord gezet. Foto S.S. Schaap*

4 *De boomkor is een zakvormig net dat door een schip over de zeebodem wordt getrokken. 1. De kettingen waarmee platvis (zoals schol en tong) uit de bodem wordt opgeschrikt en in het net terecht komt. De kettingen worden wekkers genoemd. 2. De beugels of sloffen waarmee het net over de bodem glijdt. Aan de sloffen zitten de (zwart aangegeven boom), het net en de wekkers vast. 3. De kuil. Hierin komt de vangst terecht. 4. Het kuiltouw. Daarmee wordt de kuil aan boord getrokken wanneer het net boven water naast het schip hangt. Tekening Pieter Vermeulen Museum, IJmuiden*

3



dens het er overheen slepen van het net werd afgebroken of meegevoerd. De maximale diepte die kon worden vastgesteld voor een zandbodem met stenen was precies één centimeter. In een gewone zandbodem bleek dit slechts drie millimeter diep en in een modderige zandbodem 1,1 centimeter. In een slibbodem was het aanzienlijk meer, namelijk 2,5 centimeter en in een zachte modderige bodem zelfs 2,7 centimeter.

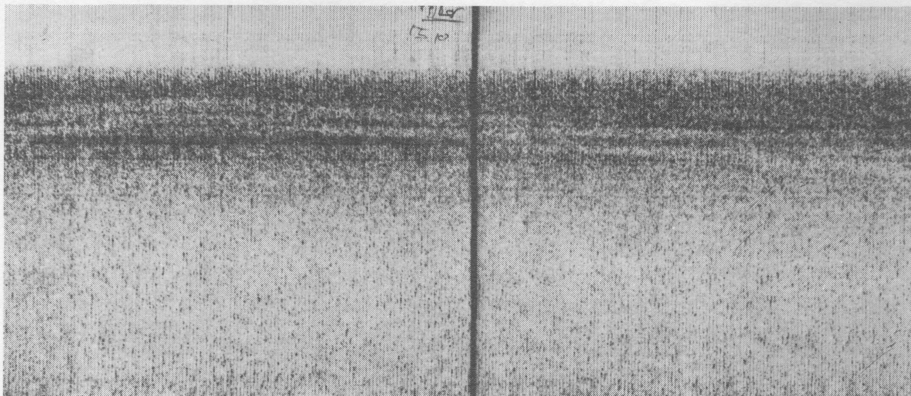
Een vergelijking van monsternames uit de periode 1923-1926 met monsters die in 1980 op dezelfde plaatsen zijn genomen, is door de Duitse onderzoekers Riesen en Reise gedaan. Het monstergebied lag bij het Duitse schiereiland Sylt.

Uit dit onderzoek bleek dat de bodemfauna zich in een halve eeuw tijd sterk had gewijzigd. De onderzoekers stelden vast dat bepaalde soorten vergeleken met vroeger nu ontbraken. Voorbeelden hiervan zijn het zeegras (Zostera sp.), de oester en de in kolonies op riffen levende worm Sabellaria sp. Het zeegras is in 1934 verdwenen na een ziekte die vrijwel al het zeegras in Noordwest-Europa heeft aangetast. De verhoogde troebelheid in de Waddenzee als gevolg van de afsluiting van de Zuiderzee heeft in het Nederlandse gebied de terugkomst van dit gras in hoge mate onmogelijk gemaakt. De oesters verdwenen door overbevissing uit de Duitse en vermoedelijk ook uit de Nederlandse Wadden.

Met de worm Sabellaria ligt het anders. Het ziet er naar uit dat het opruimen van de Sabellariariffen door vissers, effekt heeft gehad. De Duitse garnalenvissers ondervonden namelijk veel hinder van deze riffen. Door met zware kettingen te gaan vissen hebben zij de ondergrond zo weten te wijzigen dat terugkomst van de Sabellaria worm niet meer mogelijk bleek. Het specifieke leefmilieu, dat deze wormsoort nodig heeft, was er niet meer. Mede door menselijk ingrijpen namen de kokkel en de mossel (door uitzaaien) sterk toe.

Niet alleen menselijk ingrijpen kan echter het bodemleven beïnvloeden. Strenge winters hebben bijvoorbeeld een duidelijk effekt op het bodemleven. Schelpdieren blijken veel gevoeliger voor koude dan wormen. Vandaar dat na strenge winters er relatief meer wormen voorkomen dan na zachte winters.

Behalve de bodemfauna bestudeerde Reise ook gegevens, die omstreeks 1870 door Mobius waren verzameld over het voorkomen van op de bodem levende diersoorten in oesterbedden. Op deze manier wist hij 101 soorten op te sporen, die voorkwamen en nog voorkomen, in het gebied nabij Sylt. In het totaal zijn met het verdwijnen van de oesters, de Sabellariariffen en het zeegras (met zijn specifieke dieren zoals het zeepaardje en de zeestekelbaars) 28 soorten die tot



De beugels (of sloffen) waaraan de boomkor vast zit, trekken een spoor over de zeebodem. Op echo-opnamen van de zeebodem is dat spoor te zien. Deze opname werd twee en een half uur gemaakt nadat het vistuig over de bodem was getrokken. De bodem bestaat hier uit zand en grindhoudend zand. Plaatselijk zijn de sporen al iets vervaagd. In de praktijk blijkt dat die sloffen weinig schade aan de bodem aanrichten. Foto archief S.J. de Groot

de zeebodemfauna en -flora behoren, verdwenen. Van een dertigtal soorten bleek dat zij sterk in aantal waren toegenomen. Hieronder bevinden zich opvallend veel wormsoorten, namelijk achttien. Dit laatste vindt mogelijk zijn verklaring in menselijk ingrijpen in het gebied.

Geen ernstige schade

Gezien de uitkomsten van de besproken onderzoekingen kan worden vastgesteld, dat op het ogenblik nog geen sprake is van een ernstige bodemverstoring veroorzaakt door de intensiteit van de bodemvisserij. Ook is de hoeveelheid beschikbare vis niet afgenomen sinds het massaal invoeren van de boomkor. Als het voedsel een beperkende faktor zou zijn, dan zou men bijvoorbeeld bij de tong een groeivertraging verwachten. Hiervan is echter in de praktijk geen sprake. Integendeel, bij de tong is juist een groeiversnelling, zowel in lengte als gewicht, gekonstateerd.

Amsterdam's wanhoopsplan gedoemd tot mislukken?

GRATIS HEROINE VOOR VERSLAAFDEN

H. de Groot, arts

Siso kode 614.73

De gemeente Amsterdam wil heroïne gaan verstrekken aan ernstig verslaafden. De oorspronkelijke plannen zijn onder de druk van veel kritiek bijgesteld. Hebben de nieuwe plannen enige kans van slagen of zullen ze het probleem alleen maar verergeren?

Eind vorig jaar kwam de gemeente Amsterdam met een nieuw beleidsplan op de proppen ter bestrijding van het heroïneprobleem in de hoofdstad. Het plan mocht zich verheugen in de steun van alle frakties in de Amsterdamse gemeenteraad. Daarmee hield de steun voor het plan echter wel zo ongeveer op: vrijwel alle hulpverleners, de artsen voorop, die met verslaafden aan heroïne te maken hebben keerden zich tegen de hoofdstedelijke plannen; de Nederlandse regering liet (via een brief die was ondertekend door minister Brinkman) weten het plan in de gepresenteerde vorm onaanvaardbaar te vinden; uit talrijke landen over de hele wereld kwamen bezorgde, verontruste en boze kommentaren.

De negatieve kritiek richtte zich tegen één kontroversieel onderdeel van het plan, namelijk het op strikte medische indikatie verstrekken van heroïne door artsen aan "opgegeven" verslaafden. Het andere onderdeel van het plan, te weten hardere bestrijding van de heroïnehandel en de kriminaliteit, kon uiteraard op meer steun van de kritici rekenen, zij het dat men over het geheel genomen wel sceptisch stond tegenover de kans op sukses van dit aangekondigde hardere beleid.

Inmiddels hebben de Amsterdamse beleidsmakers zich de ongezouten kritiek ter harte moeten nemen: de heroïneverstrekking zoals men die zich in eerste instantie had voorgenomen (zo'n driehonderd tot vijfhonderd van de cirka twaalfhonderd zwaarst verslaafden zouden er na zorgvuldige selektie voor in aanmerking komen) gaat niet door. In een nieuwe opzet, waar nu nog aan gewerkt wordt, zal het experiment beperkt blijven tot het op zeer strikt medische gronden verstrekken van heroïne aan vijf in levensgevaar verkerende junks. Na een half jaar zal dit aantal, afhankelijk van de resultaten, eventueel worden uitgebreid tot maximaal vijftig.

Zo komt Amsterdam dus voor een flink deel tegemoet aan de fundamentele kritiek die met name door artsen is geleverd, zij het dat de plannen voor gereguleerde heroïneverstrekking op zich nog niet van de baan zijn. Het voordeel van de nieuwe opzet is in ieder geval dat het experiment in eerste aanleg met zo'n klein aantal personen hanteerbaar zal blijven en dat is wel het laatste wat gezegd kan worden van een proef met driehonderd verslaafden.

Huidige situatie

In Amsterdam bevinden zich zo'n tienduizend heroïneverslaafden die per jaar zo'n slordige vijfhonderd miljoen gulden nodig hebben om hun dagelijkse illegale "kick" te kunnen bekostigen. Om die vijfhonderd miljoen te kunnen uitgeven moet eerst voor twee miljard (!) gulden aan goederen bij elkaar gestolen worden. Wie deze getallen leest zal begrijpen dat de problemen die samenhangen met de kriminaliteit rond de heroïneverslaving de gemeente Amsterdam boven het hoofd dreigen te groeien.

Mislukte pogingen

Men kan Amsterdam niet verwijten zich nooit iets aan het verslaafdenprobleem gelegen te hebben laten liggen. Momenteel is er een uitgebreid, door de gemeentelijke politiek gestuurd, hulpaanbod, waarbij de zogeheten laagdrempelige methadonverstrekking door de GG en GD



Minister Korthals Altes: komt met een wetsontwerp om harder tegen de heroïnehandel te kunnen optreden. Foto Ministerie van Justitie

een voorname plaats inneemt.

Voordat tot methadonverstrekking werd besloten, was er echter al het een en ander gepasseerd. Zo is er in 1979, na de bezetting van de Amsterdamse Doelen door een groep zwaar verslaafden, geprobeerd greep te krijgen op het probleem door in verschillende stadswijken "caféachtige ruimtes" te openen waar verslaafden ongestoord konden verblijven. De ruimtes moesten binnen een half jaar echter weer gesloten worden, voorzover ze nog niet waren afgebrand.

Door de jaren heen zijn er verscheidene gemeentelijke pogingen geweest om door middel van fel politie-optreden in de omgeving van de Zeedijk de kriminele heroïne-subkultuur aan te pakken. Ook werden regelmatig verboden uitgevaardigd om bijvoorbeeld op de Zeedijk messen bij zich te hebben. Al dit soort maatregelen leidde echter slechts tot verspreiding van de heroïne-scene van de omgeving van de Zeedijk naar andere delen van de stad, bijvoorbeeld de Bijlmermeer (Gliphoeve).

Als we de huidige situatie bezien moeten we tot de konklusie komen dat alle pogingen van de ge-

meente niet hebben kunnen voorkomen dat de toestand alleen maar verslechterd is. Amsterdam is anno 1984 hét heroïne-centrum van Nederland en misschien wel van heel West-Europa.

Oorzaken

Dat het zover heeft kunnen komen heeft ongetwijfeld verscheidene oorzaken. Zo hebben maatschappelijke en jeugdkulturele faktoren een rol gespeeld, evenals de magische klank die Amsterdam voor veel mensen buiten Nederland heeft (een "oord waar alles kan"). Daardoor is Amsterdam een enorme trekpleister voor de meest uiteenlopende mensen geworden (op zich overigens een goede zaak).

Verder speelt ongetwijfeld ook het relatief milde Nederlandse strafklimaat een rol. Dat schrikt de niets en niemand ontziende heroïnehandelaren nauwelijks af. De opsporingsbevoegdheden van ons justitiële apparaat zijn aan zeer veel beperkingen gebonden, wat een doortastend optreden van de politie ernstig belemmert. De pakkans is daardoor nogal klein. Daarbij komen dan nog de bezuinigingen waardoor de mogelijkheden van de Amsterdamse politie nog beperkter zijn geworden. Een Amsterdamse rechercheur mag per maand bijvoorbeeld maar tien overuren maken. In een stad als Amsterdam met zijn op alle fronten internationale allure en de daarmee verwante problematiek is dat natuurlijk ronduit belachelijk. Verder is er een enorm gebrek aan celruimte, waardoor verdachten van vaak ernstige delikten veelal meteen weer moeten worden vrijgelaten. Dit werkt natuurlijk demotiverend op de individuele politiemensen en schept weinig vertrouwen naar het publiek.

De handelaren kunnen in Nederland en in het bijzonder in Amsterdam tamelijk ongestoord hun gang gaan; naar schatting slechts enkele procenten van de totale heroïne-aanvoer naar ons land wordt door de autoriteiten onderschept! Het aanbod van heroïne op de zwarte markt blijft danook stijgen. Een groot aanbod zorgt voor vraag (een bekend principe uit de reklamepsychologie!). De heroïne vindt dan ook gemakkelijk haar weg naar een groep (innerlijk) stuurloze, in wezen angstige, jongeren die deel uitmaken van een verwende, maar ook teleurgestelde en gefrustreerde generatie.

Argumenten voor heroïneverstrekking

De situatie in Amsterdam lijkt inmiddels uitzichtloos; eind augustus was al het vijfenveertigste heroïneslachtoffer van dit jaar gevallen (in 1983 viel de vijfenveertigste dode "pas" op 12 november). Alle reden dus voor de gemeente om iets te ondernemen en vandaar het al genoemde beleidsplan, waarvan heroïneverstrekking onder toezicht aan de meest hopeloze gevallen onder de verslaafden een belangrijk onderdeel vormt.

De motivering van de Amsterdamse bestuurders voor de oorspronkelijke versie van het plan (waarin aan ruim driehonderd verslaafden zou worden verstrekt) was in feite simpel: door een aantal van de allerzwaarste verslaafden heroïne te verstrekken zou hun de noodzaak worden ontnomen om op roof uit te gaan. Dit zou, samen met harder politie-optreden, een verlichting van de problemen met de openbare orde moeten geven.

Daarnaast hoopte men zo medische greep te krijgen op deze anders ongrijpbare verslaafden, zodat men ze eventueel zou kunnen behandelen voor de ernstige ziekten die ze door hun leefwijze veelal hebben opgelopen.

Het is van groot belang te onderkennen dat in de Amsterdamse plannen het voornaamste doel is het verminderen van de kriminaliteit. Dat betekent dat medisch handelen (namelijk heroïne verstrekken door artsen) in dienst wordt gesteld van het handhaven van de openbare orde. Hiertegen is door artsen terecht geprotesteerd, want dit druist in tegen de medische beroepsethiek!

Er worden nog drie andere argumenten vóór heroïneverstrekking aan verslaafden gehanteerd.

Verslaving is een tijdelijke moeilijke periode in het leven van bepaalde jongeren; het aantal zelfgenezingen (uit zichzelf er mee stoppen) is hoog. Heroïneverstrekking is een manier om de verslaafden op zo soepele en prettig mogelijke wijze door de moeilijke periode heen te helpen.

Voor reddeloos verloren heroïneverslaafden zou hetzelfde moeten gelden als voor iedere andere "opgegeven" patiënt (bijvoorbeeld een ten dode opgeschreven kankerpatiënt):zo iemand heeft recht op een behandeling die het resterende leven zo draaglijk mogelijk moet maken. In het geval van een heroïneverslaafde zou dat behandeling met heroïne kunnen zijn.

Het verstrekkingsprojekt is een soort instrument dat moet dienen de onhanteerbaar geachte toestand in Amsterdam weer hanteerbaar te maken.

De argumenten om medisch greep te krijgen op de ernstig verslaafden en om hun resterende leven draaglijk te maken, acht ik steekhoudend. De argumenten dat heroïneverstrekking verslaafden van roof afhoudt en de onhanteerbare situatie zal helpen beheersen, zijn onjuist, zoals ik zal proberen aan te tonen. Uit het derde argument blijkt mijns inziens een wat naïeve kijk op het probleem: het bagatelliseert het unieke gevaarlijke karakter van de stof heroïne zoals ik eveneens zal proberen duidelijk te maken.

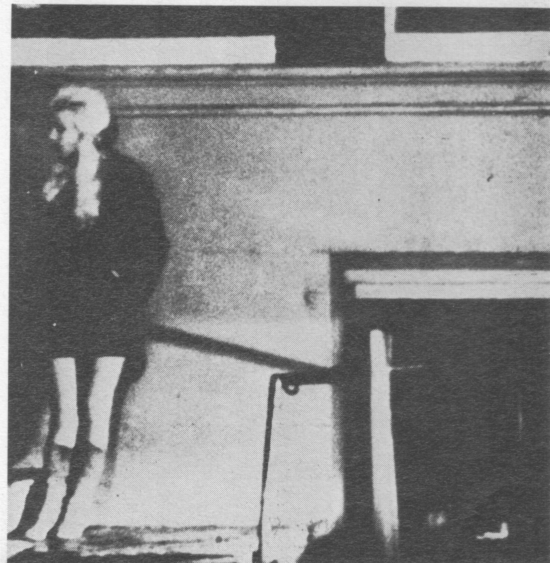
Engels experiment

Het idee om heroïne op recept te verstrekken aan verslaafden is niet helemaal nieuw. In de Engelse hoofdstad Londen heeft men het al eens geprobeerd. Daar werden de verslaafden onder druk gezet: er werd veel van ze geëist en ze kregen weinig heroïne in steeds kleinere doseringen ("het mocht niet lekker zijn"). De resultaten van het experiment waren teleurstellend: de toestand van de verslaafden verbeterde niet en de kriminaliteit verminderde ook niet, ondanks een zeer tijdelijke lichte teruggang. Door voorstanders van het verstrekkingsidee wordt het mislukken van het Engelse experiment geweten aan het voor de verslaafden onaantrekkelijke karakter ervan: er werd teveel van ze verlangd.

In Amsterdam wil men nauwelijks voorwaarden stellen aan de "uitverkoren" verslaafden en ze bovendien "genoeg" heroïne geven. Ik zal duidelijk trachten te maken dat "genoeg heroïne" in principe niet bestaat voor een heroïneverslaafde!

Uitkomst van onderzoek

Heroïne is een stof die door haar farmakologische eigenschappen, de bewustzijnsdaling die het veroorzaakt en de voor bepaalde mensen zeer begerenswaardige "flash" (een korststondig gevoel van gelukzaligheid) die het geeft, niet geschikt is als geneesmiddel (zie verder Aarde & Kosmos 4/1984). Behandeling van heroïneverslaafden met heroïne maakt het onmogelijk nog met sukses genezend in te grijpen. Mensen die onder invloed van heroïne verkeren zijn namelijk niet bereikbaar voor eni-



Eén van de schrijnende nevenverschijnselen van heroïneverslaving: heroïnehoertjes. Voor hun verslaving hebben zij wel driehonderd gulden per dag nodig. Foto ANP

ge vorm van genezende therapie, omdat iedere motivatie om "te genezen" bij hen ten onder gaat in de (bedrieglijk) vredige roes van het moment. Daar komt nog bij dat de werking van heroïne de gebruiker stuurt in de richting van voortdurende verwerving en konsumptie van de stof.

Heroïneverstrekking betekent toegeven aan de verleiding iedere hoop op genezing te laten varen. Deze stellingname wordt ondersteund door waarnemingen die zijn gedaan bij klinisch onderzoek, waarbij aan verslaafden heroïne *naar behoefte* werd verstrekt. Uit dit onderzoek kwam het volgende naar voren:

Zonder uitzondering neigden alle proefpersonen naar het verwerven van de maximaal te verkrijgen dosis. Dit hing samen met het door groeiende tolerantie snel afnemen van de begeerde effekten (met name de intensiteit van de "flash" en het gelukzaligheidsgevoel).

Ondanks het feit dat de verslaafden veel grotere doses kregen dan ze "normaal gesproken" op de zwarte markt konden bemachtigen, raakten ze snel ontstemd; een aantal van hen werd zelfs uitgesproken prikkelbaar.

Als er totaal geen heroïne beschikbaar was, nam het verslavingsgedrag snel af! Dit is een zeer belangrijk gegeven, omdat het (in theorie althans) de weg aangeeft naar de meest effektieve methode om het probleem aan te pakken: met alle mogelijke middelen proberen het aanbod van heroïne op de zwarte markt drastisch te beperken!

Tot slot zij hier nog vermeld dat experimenten met proefdieren tot soortgelijke waarnemingen hebben geleid.

Kans op sukses?

Welke kans is er nu dat heroïneverstrekking in Amsterdam zou leiden tot een beter lot van de verslaafden, tot het verminderen van de kriminaliteit en tot het hanteerbaar worden van het totale probleem van de verslaving?



De verslaafden zullen steeds blijven streven naar een hogere dosis, hoeveel heroïne ze ook krijgen. Daarbij zullen ze ongetwijfeld gaan dreigen met krimineel gedrag om maar hun zin te krijgen. Dit zal tot voortdurende konflikten leiden met de behandelende arts, omdat die uiteindelijk de dosis vaststelt. Die dosis zal zonder twijfel steeds "te klein" zijn naar de zin van de verslaafde. De sfeer in het behandelproces zal er dus op achteruit gaan en voor de echte "kick" zal de verslaafde toch weer zijn heil gaan zoeken op de zwarte markt (en waarschijnlijk ook in allerlei gevaarlijke kombinaties van heroïne met andere drugs).

De door de arts verstrekte doses zullen steeds moeten konkurreren met wat een minderheid van de verslaafden "in het wild" zich door middel van krimineel gedrag aan heroïne weet te verwerven. Door met krimineel gedrag te dreigen, zullen de verslaafden de arts proberen te dwingen meer heroïne te geven: de hoogte van de dosis zal uiteindelijk bepaald worden door de wens van de verslaafde en niet door overwegingen van medische aard. Dit schept voor de arts een onmogelijke situatie: hij is een verlengstuk geworden van de injektienaald van de verslaafde. Als de arts daarin niet meegaat zal de verslaafde de relatie verbreken, gaat de arts wel mee in de wensen van de verslaafde dan maakt de laatste de dienst uit en moet de arts toezien hoe zijn patiënt zonder enige kans op genezing te gronde gaat.

De niet voor het experiment uitgekozen verslaafden in de stad (die er volgens de selektienormen "niet erg genoeg aan toe zijn"), zullen er naar gaan streven om een "zwaarder geval" te worden om op die manier te kunnen "promoveren" naar de groep die heroïne krijgt verstrekt. De gemiddelde verslavingsgraad van de hele groep verslaafden in de stad zal dus toenemen, daarmee ook de nood en het verslavingsgedrag van de individuele verslaafden én de kriminaliteit en dus het probleem van de openbare orde. Verstrekking zal dus het omgekeerde bewerkstelligen van hetgeen ermee wordt beoogd: de totale verslavingsproblematiek zal er door toenemen in plaats van afnemen! Dat kan toch nooit de bedoeling van een gemeentelijk drugbeleid zijn.

Er valt echter nog meer tegen heroïneverstrekking in te brengen. Zo gaat verstrekking van heroïne aan verslaafden bijvoorbeeld helemaal voorbij aan het feit dat de glans van het dropout zijn erdoor van het leven van de verslaafde wordt weggepoetst. Hij of zij is in de eigen beleving geen held(in) meer die zelf kiest voor een avontuurlijk bestaan dat tegen alle gewoonten ingaat, maar een hulpbehoevende zielepoot die in ruil voor vier dagelijkse porties heroïne braaf op mag zitten en pootjes geven. Er lijkt geen verslaafde te zijn die dit verlies aan status en romantiek nastreeft.... Verslaafden zijn evengoed verslaafd aan de "kick" van hun "way of life" (inklusief het stelen) als aan die van de heroïne (zie ook Aarde & Kosmos 5/1984). Ze zullen die leefwijze heus niet opgeven bij gemeentelijke heroïneverstrekking: de behoefte aan een subkultureel bestaan en de status van het "uitgestoten zijn" zal blijven en de kriminaliteit evenzo.

Een ander punt is dat men zich kan afvragen of gereguleerde heroïneverstrekking niet neerkomt (in de beleving van de junks) op het belonen van het gedrag van de meest lastige en kriminele verslaafden en in hoeverre dat dan "opvoedkundig" verstandig zou zijn!

Zoals al eerder vermeld, maakt heroïneverstrekking iedere vorm van op genezing gerichte behandeling onmogelijk. De verslaafden worden opgegeven door ze aan te sporen zichzelf op te geven. Eigenlijk is heroïneverstrekking een vorm van euthanasie en dat mag nooit het doel van hulpverlening zijn. Hooguit valt verstrekking in zeer individuele gevallen te rechtvaardigen om de laatste levensdagen dragelijk te maken.

Aantrekkingskracht op buitenlandse verslaafden

Met name in de oorspronkelijke versie van het Amsterdamse beleidsplan is men ook te gemakkelijk voorbijgegaan aan de geruchten die in "scenes" over de hele wereld de ronde zullen doen: "hey man, in Amsterdam wordt gratis heroïne uitgedeeld". Dit zal leiden tot mythevorming waarin Amsterdam als heroïnemekka zal figureren. Geen enkele voorlichtingscampagne van de Amsterdamse bestuurders, hoe intensief ook, over de werkelijke aard van het experiment zal deze mythevorming kunnen tegengaan. Verslaafden neigen toch al sterk tot magisch denken en zij zullen niet bereikbaar zijn voor de rationele voorlichtingscampagne: wat ze willen geloven geloven ze en wat ze niet willen geloven geloven ze niet. Als de hoopvolle mythe wil dat er gratis heroïne wordt verstrekt in Amsterdam, wel dan wórdt er in de beleving van de verslaafden ook gratis heroïne verstrekt, of het nu waar is of niet! Ik ben er dan ook van overtuigd dat verslaafden van heinde en verre naar Amsterdam zullen komen in de hoop een graantje mee te kunnen pikken, ook al geloven voorstanders van het experiment van niet.

Daar komt dan nog bij dat die hoop op het mee te pikken graantje misschien niet eens helemaal onterecht is. Ervaringen met de methadonverstrekking waarbij, ondanks pogingen dat te voorkomen, toch veel methadon naar de zwarte markt weglekt stemmen niet tot optimisme over

de mogelijkheid weglekken van verstrekte heroïne te voorkomen.

In Amsterdam wil men dit weglekken proberen te voorkomen door de heroïne chemisch te merken. Door iedere dag de urine van de verslaafde te kontroleren op de hoeveelheid gemerkte heroïne, hoopt men te kunnen vaststellen of deze wel zijn volledige portie heeft ingenomen en niet bijvoorbeeld een deel heeft doorverkocht. Nogal wat deskundigen schijnen echter te twijfelen aan de waterdichtheid van deze methode. Verslaafden zijn zeer vindingrijk in het om de tuin leiden van hulpverleners en het lijkt waarschijnlijk dat er een levendige handel in heroïne bevattende urine zal ontstaan....

Nog meer bezwaren

Een praktisch probleem zal zijn dat bijzonder weinig artsen er voor zullen zijn te porren om hun medewerking aan heroïneverstrekking te verlenen, om ethische, menselijke en praktische redenen. Dit maakt het plan in feite al onuitvoerbaar; de heroïne moet namelijk door artsen verstrekt worden.

Een andere reden voor grote terughoudendheid met verstrekking van heroïne houdt verband met de verslaving van de junk aan het illegale, experimentele karakter van zijn of haar "kick". Verstrekking van heroïne zal de stof voor het gevoel van de verslaafde "legaliseren". Hierdoor zal de verslaafde een nieuwe illegale, spannende "kick" gaan zoeken en de kans is groot dat hij of zij zal gaan experimenteren met levensgevaarlijke kombinaties van heroïne met alkohol, cocaïne en tranguillizers annex slaapmiddelen als mandrax®, seresta®, rohypnol® en dergelijke. Dit zogenaamde polydruggebruik is momenteel trouwens al van toenemende betekenis, voor een deel mogelijk als reaktie op de gereguleerde methadonverstrekking! Heroïneverstrekking zal deze levensgevaarlijke experimenteerzucht waarschijnlijk doen toenemen, met alle gevolgen van dien.

Nog een bezwaar is het feit dat de Amsterdamse plannen geen rekening houden met het netwerk van belangengroeperingen dat zich met de heroïnehandel bezighoudt; dat varieert van de plaatselijke sexbaas en heler tot verzetsbewegingen en regeringen in verre landen. Er is geen zicht op, hoe bijvoorbeeld de plaatselijke handelaren zullen reageren. Zullen ze hun dreigement om desnoods door het venten van heroïne op scholen hun afzet veilig te stellen waarmaken? Of zullen ze dit niet waar kúnnen maken door het eveneens aangekondigde hardere politiebeleid? Kan een hard politiebeleid in Nederland eigenlijk wel echt hard zijn?

Dan komen nog de internationaal-politieke verwikkelingen die het gevolg zullen zijn van heroïneverstrekking. Als men bedenkt wat voor protesten er uit het buitenland al niet kwamen toen de verkoop van zoiets betrekkelijk onschuldigs als hashish in het Enschedese jongerencentrum de Kokerjuffer door de plaatselijke autoriteiten werd vrijgegeven! Onmiddellijk na het bekend worden van de Amsterdamse plannen kwamen uit vele landen negatieve reakties. Daarbij moet natuurlijk wel gezegd worden dat het hier formele reakties betrof, vaak van hoge regeringsfunktionarissen. Informeel waren niet alle reakties even negatief, al was het alleen maar omdat het nu eenmaal een uiterst komplex probleem betreft en men zich ook in het buitenland wel bewust is van het feit dat er ook léf voor nodig is om als gemeente zo'n plan te lanceren. Een zekere bewondering schijnt bijvoorbeeld door het bestuur van Rome te zijn geventileerd. Maar daar zit men dan ook met een zo mogelijk nog groter drugsprobleem dan in Amsterdam; een oplossing zou daar erg welkom zijn!

Overigens is er een internationaal, ook door Nederland ondertekend, verdrag dat stelt dat een land per jaar niet meer dan één kilo heroïne mag gebruiken voor medisch-therapeutische doeleinden. België en Duitsland staan in ieder geval al in de startblokken om de Nederlandse regering aan dit verdrag te herinneren.

Opzet experiment wel goed?

Tenslotte nog enkele kanttekeningen bij de proefopzet zelf en bij de mogelijkheid om betrouwbare konklusies uit het experiment te trekken. In eerste opzet had men gekozen voor verstrekking aan driehonderd verslaafden gedurende één jaar. Dat zou in de eerste plaats een mensonterende selektie hebben betekend: uit twaalfhonderd ongeveer even zieke verslaafden zouden er driehonderd moeten worden geselekteerd, de andere negenhonderd zouden (opnieuw een frustratie rijker) weer de straat op zijn gestuurd.

Dan de duur van de proef; iedereen die iets van verslavingsziekten afweet, zal moeten toegeven dat één jaar wel erg kort is om te proberen veranderingen in positieve zin te bewerkstelligen in het gedrag van een groep verslaafden van in totaal tienduizend personen, van wie slechts driehonderd aan gedragsbeïnvloedende maatregelen worden blootgesteld. Daar komt dan nog bij dat de onderzoeksresultaten nauwelijks te evalueren zullen zijn, gezien de illegale belangenstruktuur waarin het hele heroïnegebeuren zich afspeelt. Er zijn teveel zich aan de openbaarheid onttrekkende faktoren die invloed uitoefenen op het gedrag van junks om tot betrouwbare konklusies te komen.

En wat te doen met de "proefpersonen" als na een jaar moet worden gekonkludeerd dat het experiment is mislukt? Dat zou dan betekenen dat aan een aantal door toedoen van de overheid extra zwaar verslaafd geraakte junks plotseling de heroïne zou moeten worden onthouden die ze een jaar lang naar behoefte hebben kunnen krijgen. Het laat zich, los van de menselijke drama's waartoe dit zal leiden, op voorhand niet raden wat voor gevolgen dit zal hebben; het is echter moeilijk voorstelbaar dat dit niet tot grote problemen zal leiden.

Konklusie

Door verstrekking van heroïne aan zwaar verslaafden zal de situatie in Amsterdam eerder verslechteren dan verbeteren, zowel voor de verslaafden zelf als voor de burgerij. Het valt dus toe te juichen dat de gemeente Amsterdam inmiddels is teruggekomen op de oorspronkelijke opzet van het verstrekkingsplan en heeft besloten tot een in eerste aanleg zeer kleinschalige proefverstrekking. Voorzover alles zich nu laat overzien, lijkt echter zelfs het voornemen van de gemeente om een eerste groep van vijf verslaafden aan wie verstrekt zal worden, na een half jaar uit te breiden tot een groep van vijftig bepaald niet zonder grote risiko's.

Alternatief

Het is natuurlijk niet eerlijk een groot aantal bezwaren tegen een goedbedoeld en uit wanhoop geboren beleidsplan aan te dragen zonder een alternatief te bieden. Bij deze een poging.

Bij het overwegen van een alternatief moet men zich ervan bewust zijn dat alles staat of valt met vermin-



Patrouillerende agenten houden een oogje in het zeil; tegen het probleem van de heroïneverslaving in zijn geheel staan ze machteloos. Foto ANP

dering van het heroïne-aanbod. Dat is eigenlijk een tegenovergesteld uitgangspunt als dat van het Amsterdamse verstrekkingsidee, waarbij men juist extra heroïne aan de verslaafden gaat toedienen. Bij opdrogen van het heroïne-aanbod zal de verslavingsgraad juist verminderen, daarmee het verslavingsgedrag eveneens en dus ook de negatieve bijverschijnselen.

Het verminderen van het heroïne-aanbod kan slechts op één manier, namelijk door de handel zo hard mogelijk te bestrijden. Bestrijding van de heroïnehandel is in dit verband een vorm van preventie (om verslavingsziekte te voorkomen) en als zodanig in het belang van de volksgezondheid. Medisch handelen ondergeschikt maken aan het bestrijden van de kriminaliteit rond het heroïnegebruik komt daarentegen neer op kapitulatie voor de heroïnehandel in plaats van bestrijding ervan!

Naast deze justitiële aanpak, gericht op de absoluut noodzakelijke vermindering van het heroïne-aanbod op de zwarte markt, zal moeten worden gewerkt aan verdere uitbouw van de hulpverlening aan de verslaafden (de principes daarvan werden besproken in Aarde & Kosmos 5/1984).

Hulpverlening

In principe moet doorgegaan worden op de weg die al is ingeslagen. Het valt namelijk niet te ontkennen dat er resultaten worden geboekt, al lijkt het hulpverleningswerk nog zo hopeloos. In de praktijk zou het volgende moeten gebeuren.

Verder uitbreiden en perfektioneren van de huidige projekten van methadonverstrekking, in kombinatie met allerlei vormen van psychosociale hulpverlening, inklusief verschillende vormen van psychotherapie; daarbij gaat het niet om een standaard behandelingsmethode, maar is het juist van belang de verschillende therapeutische mogelijkheden zoveel mogelijk af te stemmen op de individuele patiënt, zoals dat bij iedere medische behandeling het geval moet zijn.



Verder koördineren van de verschillende vormen van hulpverlening door RIAGG's, PAAZ-afdelingen en andere psychiatrische opvangcentra, methadonteams, SPD's, IMP's en dergelijke. Doorgaan met en verder uitbouwen van experimenten met heroïnevervangende middelen anders dan methadon. Zo loopt in Amsterdam momenteel een proef waarbij morfine als vervangend middel wordt gebruikt. De eerste resultaten hiervan schijnen hoopgevend te zijn. Daarnaast moet wetenschappelijk onderzoek worden verricht naar nieuwe vervangende middelen.

Voortzetten van wetenschappelijk onderzoek naar nieuwe geneesmiddelen, bijvoorbeeld stoffen uit de opiaatgroep als naltrexon en haloxon die in staat zijn de werking van heroïne op het niveau van de hersencellen te blokkeren.

Voortzetten van onderzoek naar de rol van de "hersenhormonen" (onder andere de endorfines) bij verslavingsziekten. Dit onderzoek zou in de toekomst wel eens tot de ontwikkeling van bruikbare "anti-verslavingsmedicijnen" kunnen leiden.

Bieden van meer toekomstperspektief aan de hedendaagse jeugd, waarbij ik ook denk aan het aankweken van een op de realiteit gerichte levenshouding en een grotere frustratietolerantie. Hier ligt een taak voor onderswijs en opvoeders en in zekere zin voor de politici.

Bestrijden van de heroïnehandel

Zonder vermindering van het heroïne-aanbod blijft hulpverlening voor een groot deel dweilen met de kraan open. Bestrijding van de heroïnehandel verdient dan ook de hoogste prioriteit. Dit wordt ook door de gemeente Amsterdam erkend, gezien de plannen voor een hardere aanpak. Die bestrijding zal echter niet met de fluwelen handschoenen dienen te geschieden waar de Nederlandse Vrouwe Justitia het patent op heeft! Er moet in het bijzonder een aanpak komen die de kans dat dealers gepakt worden, aanmerkelijk vergroot. Een grotere pakkans heeft blijkens kriminologisch onderzoek preventieve waarde doordat er een afschrikkende werking van uitgaat. Bovendien lijkt een grotere pakkans meer af te schrikken dan zwaardere straffen.

Van groot belang is het verder dat er een Europese wetgeving komt inzake de bestrijding van de heroïnehandel. Dit zou kunnen bijdragen tot een gemeenschappelijk en goed gekoördineerd bestrijdingsbeleid door de verschillende Europese staten. Samenwerking met landen buiten Europa is natuurlijk ook geboden.

Het opzetten en uitvoeren van nieuw justitiebeleid met bijvoorbeeld grotere opsporingsbevoegdheden voor de autoriteiten, meer geld en faciliteiten voor de politie, meer celruimte en dergelijke zal uiteraard langs politieke weg gerealiseerd moeten worden, waarbij de volksvertegenwoordiging het laatste woord heeft. Het ziet ernaar uit dat binnenkort daarover diskussies zullen losbarsten want de minister van justitie Mr. Korthals Altes zal dan in de Kamer verschijnen met enkele wetswijzigingen, die het de politie wat gemakkelijker moeten maken in de strijd tegen de heroïnehandelaren. Gezien het langzame malen van de politieke molens mogen we echter aannemen dat er nog heel wat heroïne door de aderen zal vloeien alvorens er een beleid mogelijk is dat het heroïne-aanbod doet dalen.

Slot

Uiteraard koester ik niet de illusie dat bovengeschetste aanpak een volledige oplossing voor het heroïneprobleem garandeert. Er zullen met name grenzen zijn aan de mogelijkheden voor een hard justitieel beleid. Ook over de hulpverlening mogen de verwachtingen niet te hoog gespannen zijn. Het is voorlopig al heel wat wanneer hulpverlening meer kan worden dan de "stervensbegeleiding" die het nu vaak is. Ik hoop wel duidelijk gemaakt te hebben dat verstrekking van heroïne aan verslaafden (anders dan in zeer incidentele gevallen) geen bruikbaar alternatief is, ook niet als onderdeel van een breed opgezet beleid van hulpverlening aan verslaafden en bestrijding van de heroïnehandel.

Noot van de redaktie. Onze medische medewerker H. de Groot heeft hierboven zijn persoonlijke visie gegeven op het experiment om aan ernstig verslaafden heroïne te verstrekken. De redaktie van Aarde & Kosmos wil over het voorgestelde experiment geen oordeel uitspreken.

■

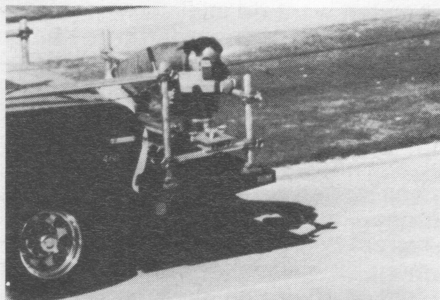
Rektifikatie

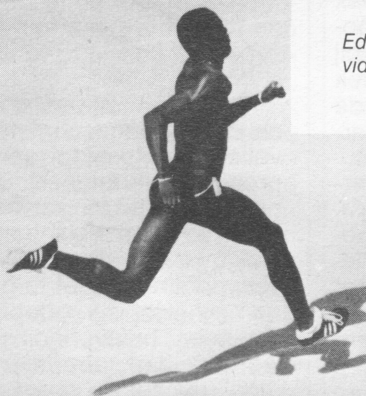
Bij het vorige artikel over het gebruik van heroïne, in Aarde & Kosmos 5/1984, is per vergissing de kop Opium op recept gebruikt. Die kop had moeten luiden Medische aspekten van heroïneverslaving.

■

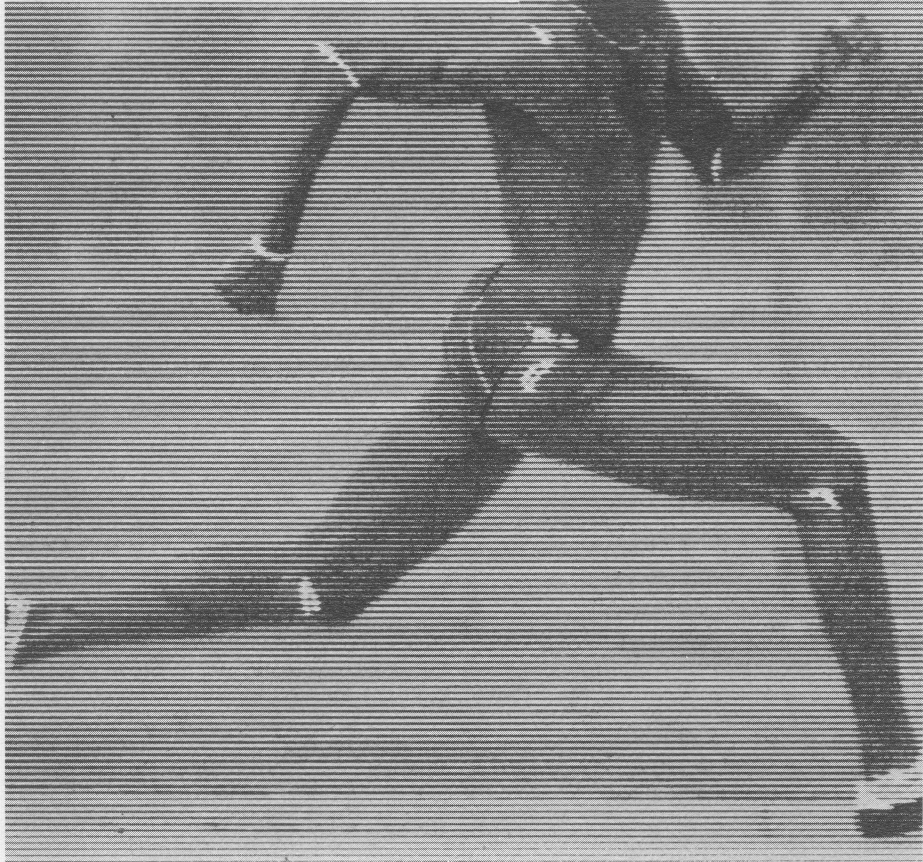
Olympisch kampioen traint met video

Topsport wordt in toenemende mate ondersteund door de wetenschap. Een van de inmiddels vele voorbeelden is 400 meter hordenloper Edwin Moses. Hij heeft de snelheid op zijn specialiteit mede te danken aan een nauwkeurige analyse van zijn bewegingen. Op een speciaal ingerichte atletiekbaan op het terrein van de universiteit van Californië werd met een SP 2000 videokamera de loopstijl van Moses geregistreerd. De kamera legt 12.000 beelden per sekonde vast op een speciale videoband. Tijdens de opnamen loopt Moses met witte merktekens op zijn schouders, ellebogen, polsen, bovenbenen en knieën. Daardoor kan de manier van bewegen in delen uiteengerafeld worden en kan blijken welke onderdelen van de bewegingen voor verbetering vatbaar zijn. Moses zegt daarvan profijt gehad te hebben. Hij loopt sneller dan wie van zijn kollega's ook, maar dat doet hij al sinds 1977. In die tijd heeft hij zo'n 115 wedstrijden gelopen en ze allemaal gewonnen.





Edwin Moses op de proefbaan met de SP 2000 videokamera op de achtergrond. Foto Kodak





Dit is geen dokter, maar een ruimtevaarttechnikus. Hij kontroleert een afsluiter voor een brandstoftank van de Space Shuttle op eventuele lekken. De kontrole wordt uitgevoerd in een bak met alkohol om de afsluiter zo schoon mogelijk te houden. Foto Fairchild Industries

Een van Amerika's nieuwste vliegtuigtypen nog in zijn verpakking. Rond deze tijd zou dit toestel, de X-29, met naar voren gerichte vleugelhelften zijn eerste vlucht moeten maken. Foto Grumman Corporation



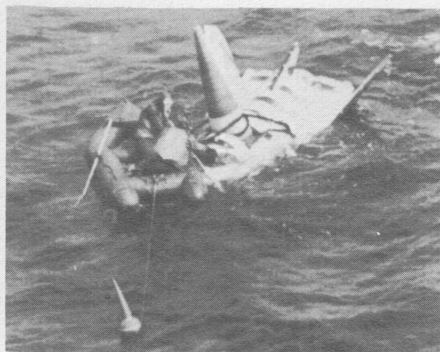
Russisch spektakel op komst?

Het Amerikaanse vaktijdschrift Aviation Week and Space Technology meldde afgelopen augustus dat de Sovjet-Unie aan de vooravond staat van een spektakulaire uitbreiding van haar ruimtevaart-kapaciteiten. Binnenkort zou een superraket voor het eerst beproefd moeten gaan worden die vergelijkbaar is met de afgedankte Amerikaanse Saturnus-5. Met die raket werden de Apollokabines en maanlanders naar de Maan geschoten en werd het Skylab ruimtestation gelanceerd. Verder zouden de Sovjets druk bezig zijn met de ontwikkeling van zowel een kleine ruimtezwever (zie ook Aarde & Kosmos 3/1983) als een tegenhanger van de Space Shuttle. De Russische shuttle zou volgens de Amerikanen Boeran moeten gaan heten, wat zoveel betekent als sneeuwstorm.

De informatie is volgens het Amerikaanse blad vooral gebaseerd op gegevens afkomstig van Amerikaanse spionagesatellieten. Daaruit zou blijken dat de Sovjets bij hun lanceerbasis Tjoeratam in Kazakstan een komplex hebben aangelegd dat sterk doet denken aan de Space Shuttle installaties op Cape Canaveral, alleen een stuk groter. Het is de vraag in hoeverre al deze informatie klopt. Het zou niet de eerste keer zijn dat Amerikaanse militaire kringen de mogelijkheden van de Sovjets sterk overdrijven op een moment dat ze een nieuwe begroting bij hun volksvertegenwoordiging indienen of voorbereiden.

Dat de Sovjets een groot shuttle-achtig voertuig in ontwikkeling hebben, is bekend. Hoever het daarmee staat, is evenwel onduidelijk. Wat de bedoeling van de kleine ruimtezwever is, staat niet vast. De Amerikanen hebben in het verleden vele jaren met dergelijke zwevers (of lifting bodies) geëxperimenteerd, puur om onderzoek te doen. Het ''ruimtevliegtuig'' dat uiteindelijk uit de bus kwam, de Space Shuttle, leek weinig meer op die experimentele zwevers. Tenslotte moet worden opgemerkt dat Aviation Week al bijna vijftien jaar met verhalen over een reusachtige Russische lanceerraket komt. Zouden de Sovjets daar werkelijk zo lang mee bezig zijn? Hun gebruikelijke aanpak van stap voor stap vooruit te werken maakt zo'n reusachtig projekt zonder tussenfasen niet erg waarschijnlijk. ■

De experimentele Russische ruimtezwever, hier gefotografeerd na een landing in de Indische Oceaan. Is hij bedoeld voor onderzoek of de voorloper van een operationeel voertuig?

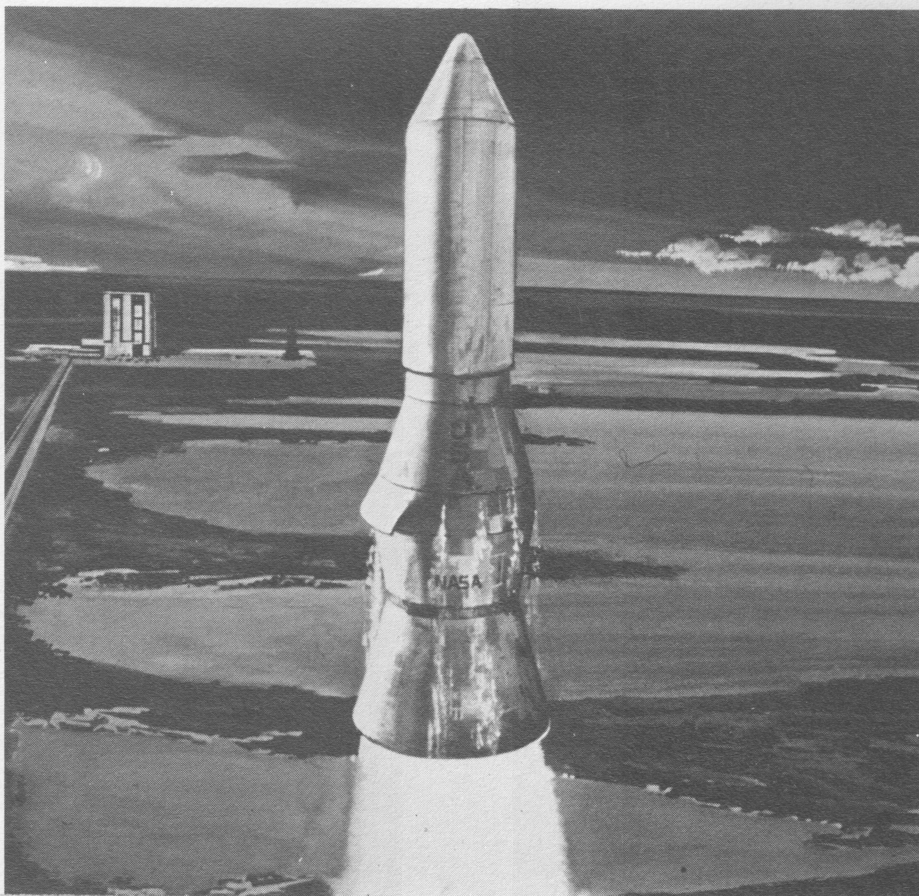


Grootse ruimtevaart plannen in VS

Een supergrote Space Shuttle, een bemande maanbasis, een bemande reis naar Mars, een intensieve samenwerking tussen de NASA en de Amerikaanse luchtmacht om grote lanceerraketten te ontwikkelen. Dat zijn enkele opvallende punten uit de aanzet voor een ruimtevaartbeleid op lange termijn waartoe de Amerikaanse president Reagan afgelopen augustus opdracht heeft gegeven. Nog voor het eind van het jaar moeten speciale studiegroepen nader uitgewerkte voorstellen over de opzet van een beleid op lange termijn bij Reagan inleveren.

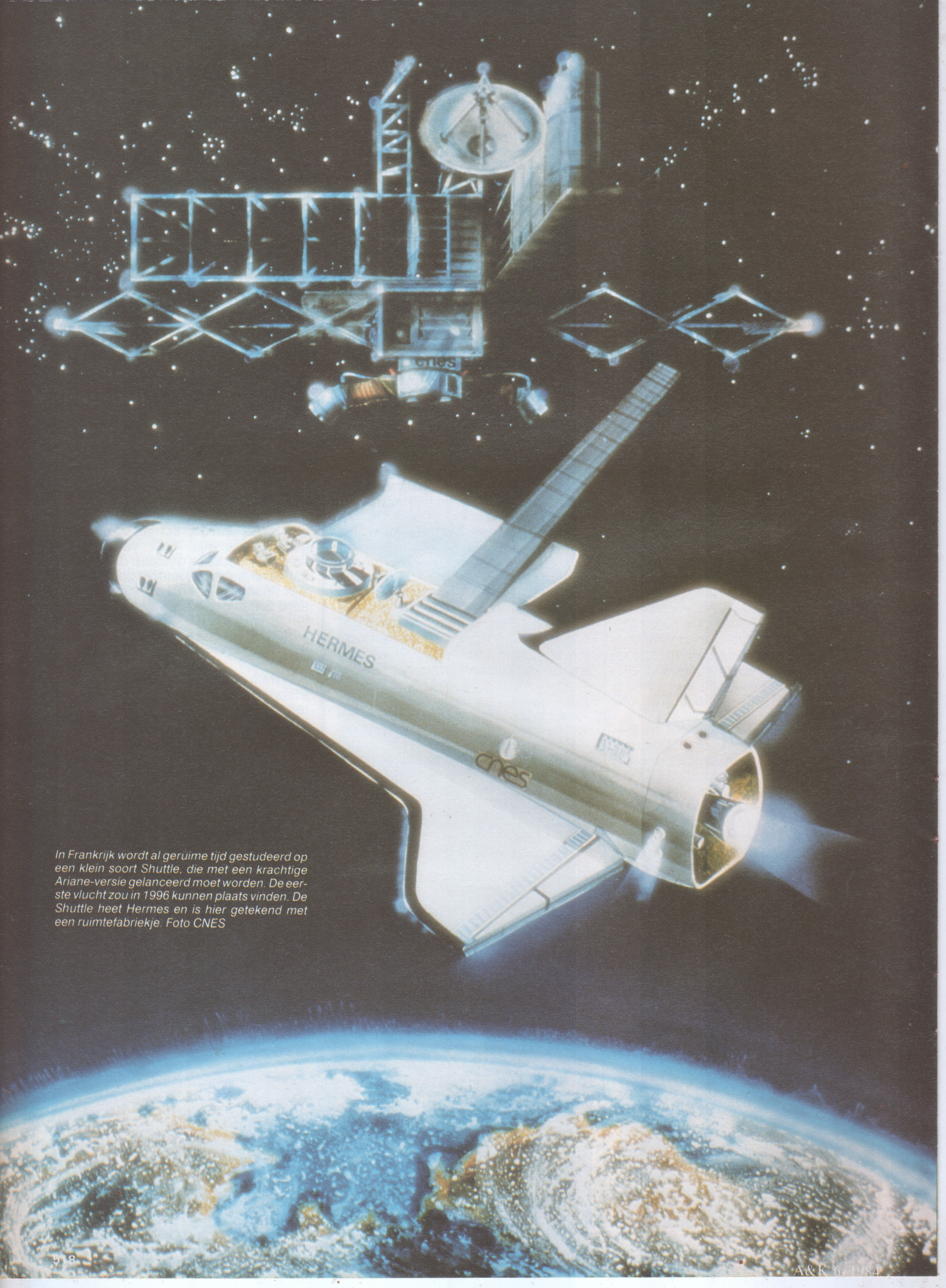
In de eerste voorstellen wordt verder gewezen op bemande militaire aktiviteiten in de ruimte en op mogelijkheden om de kosten van het Space Shuttle programma in versneld tempo (vanaf 1 oktober 1988) terug te gaan verdienen. Hoe dat laatste moet gebeuren, is onduidelijk. De lanceerkosten verhogen lijkt weinig zinvol; dat zou de konkurrentie (met name Arianespace dat de Ariane beheert) in de kaart spelen. Volgens de voorstellen zal de NASA uitdrukkelijk opdracht moeten krijgen om internationale deelname aan het ruimtestation-projekt te verwerven. De algehele indruk van de voorstellen is dat de binding tussen de NASA en de militairen sterker zal worden. ■

Een mogelijk nieuwe ontwikkeling in de Amerikaanse ruimtevaart, de ontwikkeling van een lanceerraket die zeer zware ladingen kan vervoeren. Foto Boeing



Eerste gast-astronaut van de NASA

Enkele jaren geleden kondigde de NASA aan dat zij een gratis vlucht met de Space Shuttle zou gaan aanbieden aan iemand die de faam van de Shuttle goed zou kunnen verbreiden. Er werd meteen aan kunstenaars en journalisten gedacht. Zelfs viel in het geruchtencircuit de naam van de zanger John Denver. Eerder deze maand stelde de NASA de inschrijving voor de eerste gast-astronaut open. In augustus al maakte president Reagan echter bekend wat voor iemand het zal worden: een onderwijzer van een lagere school of een leraar van een school voor voortgezet onderwijs. Eén voorwaarde werd onmiddellijk gesteld: de reiziger zal Amerikaans staatsburger moeten zijn. Inschrijvingen van elke andere aard zullen niet worden aanvaard. ■



In Frankrijk wordt al geruime tijd gestudeerd op een klein soort Shuttle, die met een krachtige Ariane-versie gelanceerd moet worden. De eerste vlucht zou in 1996 kunnen plaats vinden. De Shuttle heet Hermes en is hier getekend met een ruimtefabriekje. Foto CNES

ZAKEN DOEN IN DE RUIMTE

Langzaam maar zeker gaan er zaken gedaan worden in de ruimte. Amerika neemt daarbij het initiatief. De manier waarop dat gaat, roept bij West-Europa, dat graag meedoet, enige wrevel op. Misschien kunnen de Europeanen beter zonder de Amerikanen aan de slag.

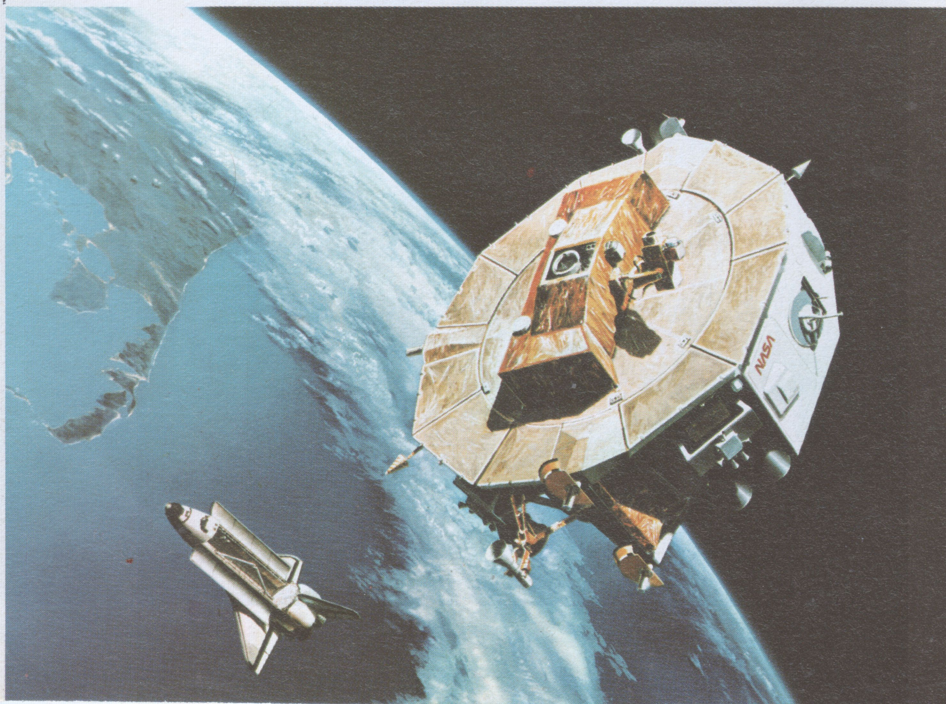
Siso kode 659.85

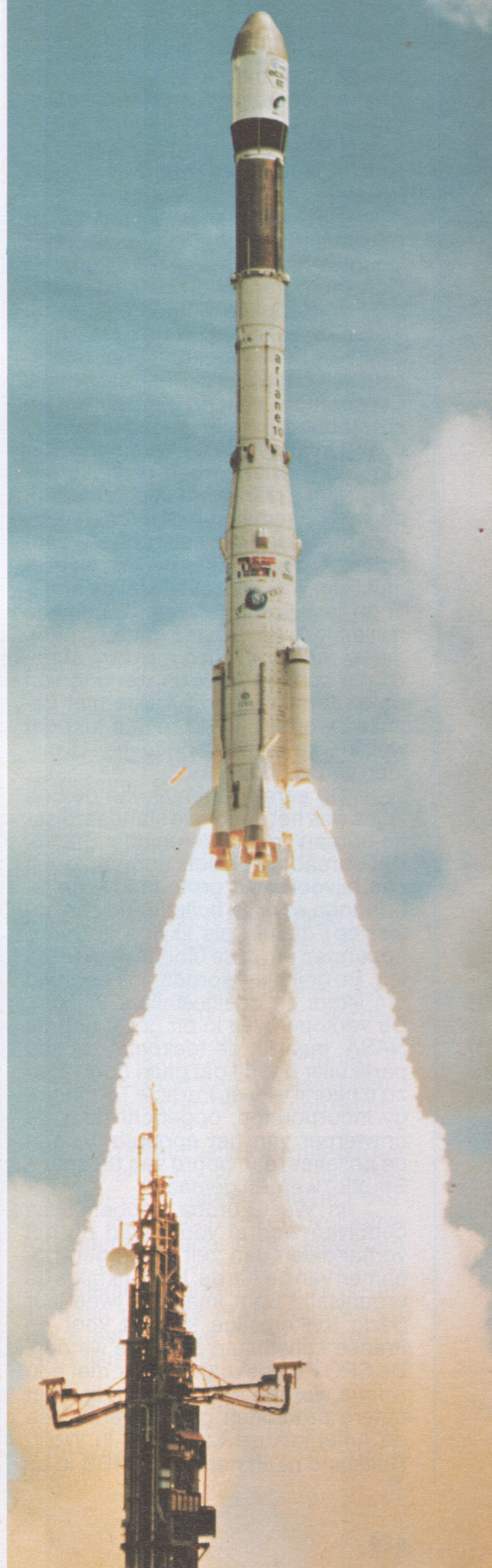
Al verscheidene jaren roepen allerlei regeringen dat de ruimtevaart eindelijk eens kommercieel moet gaan worden. Daarmee bedoelen ze dat ruimtevaart zonder overheidsgeld bedreven moet kunnen worden. Technische verworvenheden, dienstverlening en nieuwe produkten moeten de ruimtevaart lonend gaan maken. Ook de Nederlandse regering vindt dat, reden waarom ons land geen nieuwe, eigen kunstmaan meer mag bouwen maar in Europees verband aan projekten (van ESA) moet meedoen. Een voorbeeld daarvan is de kolossale kommunikatiesatelliet Olympus (vroeger L-Sat geheten).

Net als tien jaar geleden in de komputerwereld schieten in de Verenigde Staten nu ruimtevaartbedrijven als paddestoelen uit de grond. Ze dragen fraaie namen als Astrotech, Orbital Systems Corporation, Commercial Cargo Spacelines, Earth Observation Satellite Company, Starstruck Incorporated en Transpace Carriers. Anders dan die eerste komputerbedrijfjes moeten ondernemingen in de ruimtevaart meteen met heel veel geld kunnen beginnen. Dat is ook de reden dat achter de nieuwe namen voor een deel al bestaande bedrijven in de lucht- en ruimtevaartsektor zitten.

Het gepraat over kommercialisering van de ruimte kan de indruk wekken dat in de ruimtevaart nog geen geld wordt verdiend. Het tegendeel is waar. We hoeven alleen maar aan de geweldige markt van de kommunikatiesatellieten te denken. Daarnaast bestaat al jaren handel in gegevens en foto's van aardobservatiesatellieten. Verder doen ook verzeke-

Voor toekomstig transportverkeer in banen rond de Aarde zijn diverse firma's ideeën aan het uitwerken. Dit is een schets voor een ruimtesleper afkomstig uit een studie van het Amerikaanse bedrijf Boeing en de Italiaanse onderneming Aeritalia. Foto Boeing





De eerste lancering van de Ariane-3, op 4 augustus 1984, was meteen een sukses. De Ariane-3 is een iets krachtiger versie van de bestaande Ariane. Nog verder opgevoerde versies zijn in ontwikkeling. Foto ESA

ringsbedrijven al lang zaken in de ruimtevaart. Toch denkt men bij kommercialisering van de ruimte aan tal van andere aktiviteiten: het verkopen van lanceringen, het verhuren van kunstmanen, het maken van produkten die in de ruimte wel en op Aarde niet of in de ruimte beter dan op Aarde vervaardigd kunnen worden.

Begin is er

Een paar voorbeelden. De Westeuropese organisatie Arianespace, gevestigd in Frankrijk, verkoopt lanceringen met Arianeraketten. In Arianespace zijn Westeuropese bedrijven en banken verenigd, waaronder de ABN en Fokker in ons land en SABCA, ETCA en Fabrique Nationale in België.

Het Amerikaanse lucht- en ruimtevaartbedrijf McDonnell Douglas heeft op eigen kosten een klein laboratorium ontwikkeld, waarmee in de Space Shuttle biologisch materiaal gezuiverd wordt. Daarmee zal in de nabije toekomst het farmaceutisch bedrijf Orto Pharmaceutical Corporation enkele medicijnen en hormoonpreparaten gaan maken.

Onlangs is in de Verenigde Staten voor het eerst een produkt verkocht dat in zijn vorm alleen maar in de ruimte gemaakt had kunnen worden. Het gaat om sets polystyreenbolletjes, die perfekt rond zijn en allemaal van vrijwel exakt dezelfde afmeting: 1 mikrometer (éénduizendste millimeter) en 10 mikrometer. Volmaakt ronde bolletjes van deze afmetingen kunnen door de werking van de zwaartekracht op Aarde niet gemaakt worden; in de ruimte lukt dat wel. In elke set zitten ongeveer 15 miljoen van die bolletjes.

De eerste afnemer van de bolletjes was het nationale standaardisatie-bureau in de Verenigde Staten. Dat bureau zal de sets doorverkopen aan bijvoorbeeld grote medische laboratoria waar de bolletjes (in een oplossing) dienen als ijkvloeistof voor apparaten om rode bloedcellen te tellen. De bolletjes worden ook gebruikt om filters en deeltjestellers te ijken. De verkoper was in dit geval nog de NASA, maar in de toekomst zal een partikulier bedrijf dat gaan doen. Eén zo'n bedrijf is er al, Particle Technology Incorporated, opgericht door de ontwerper van het apparaat waarin de bolletjes (aan boord van de Space Shuttle) werden gemaakt.

In West-Europa hebben twee bedrijven zich al voorbereid op het verhandelen van zelf verkregen opnamen van de Aarde. In Frankrijk is de organisatie Spot Image al twee jaar bezig toekomstige klanten voor de Franse kunstmaan SPOT te winnen. De SPOT moet volgend jaar met een Ariane worden gelanceerd. Hij moet betere produkten gaan leveren dan de Amerikaanse Landsats. In West-Duitsland heeft het bedrijf MBB in eigen beheer een kunstmaantje gebouwd dat met de Space Shuttle naar de ruimte kan en terug, de SPAS. Dit ding is al tijdens twee Shuttle-vluchten met veel sukses beproefd. Op de SPAS heeft MBB ook al een eigen aardwaarnemingskamera beproefd, de MOMS.

Problemen met Amerikanen

Met die MOMS is intussen een probleem gerezen dat kenmerkend kan zijn voor moeilijkheden die we in de toekomst kunnen verwachten. Om de MOMS kommercieel te gaan toepassen, werd verleden jaar een samenwerkingsverband van drie bedrijven opgericht: MBB zelf en de Amerikaanse ondernemingen Communications Satellite Corporation en Stenbeck Reassurance Company. Samen noemden ze zich SPARX. Communications Satellite haakte enige tijd geleden af, omdat men er bij nader inzien toch niet zoveel vertrouwen in had. MBB en Stenbeck gingen door, boekten bij de NASA alvast ruimte op een Space Shuttle vlucht voor afgelopen augustus en gingen op zoek naar een nieuwe partner, om van de gunstiger voorwaarden voor Amerikaanse bedrijven te kunnen profiteren.

De NASA liet eerder dit jaar weten dat de foto's die SPARX zou maken, wettelijk in een Amerikaans overheidsarchief opgenomen moesten worden en voor de Amerikaanse overheid beschikbaar moesten zijn. Zo zaken doen is voor ons onaanvaardbaar, liet men bij MBB weten en SPARX trok zijn lading terug. Die regeling op de foto's heeft te maken met het feit dat de NASA een overheidsinstelling is die met belastinggeld werkt. MBB is nu aan het bekijken of de SPAS omgebouwd kan worden tot een vehikel dat met de Ariane gelan-

Door het Westduitse bedrijf is een kamera ontwikkeld die, op kommerciële basis, vanuit de ruimte opnamen van de Aarde moet gaan maken. De kamera, MOMS gedoopt, werd tijdens de zevende Space Shuttle vlucht beproefd. Hier zijn twee opnamen van Noord-Chili te zien, gemaakt op 20 juni 1983. Foto MBB



ceerd kan worden. Voor de zekerheid is voor 1987 ook al een lancering besproken.

De lotgevallen van SPARX tonen aan dat er juridische problemen kunnen optreden bij het werken met de NASA. Andere problemen kunnen gaan ontstaan uit de beperkingen op de uitvoer van hoogwaardige technologie die onder de regering Reagan zijn afgekondigd. Dat zou belemmeringen kunnen opleveren in het gebruiken van het Amerikaanse ruimtestation. Dat moet in 1992 gerealiseerd zijn en de Amerikanen zoeken momenteel Westeuropese en Japanse deelname in dat projekt.

De ervaringen met het Spacelab hebben West-Europa trouwens geleerd dat men bij een eventuele deelname aan het ruimtestation duidelijke voorwaarden moet stellen en harde afspraken moet eisen. Het ruimtestation wordt in de jaren '90 een belangrijke plaats voor kommerciële aktiviteiten. In principe zal iedereen er daarom wel graag bij willen zijn.

Europa zelfstandig verder

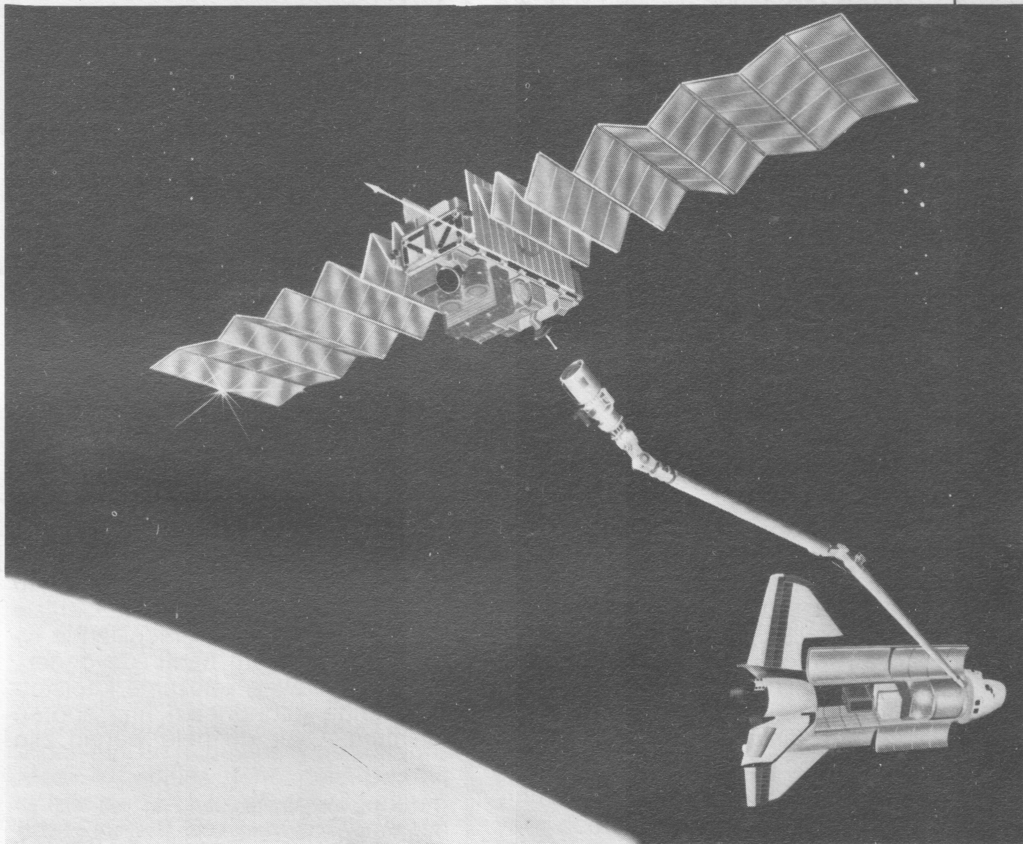
De zojuist genoemde problemen hebben in West-Europa het idee versterkt dat men ook eigen projekten moet opzetten. Zo rijpt het plan om wel deel te nemen in het ruimtestation, maar dan met een zo onafhankelijk mogelijk opererend, helemaal zelf te bouwen deel. Dat wordt Columbus genoemd en is gebaseerd op de Spacelab-technologie. Het plan wordt momenteel uitgewerkt door MBB en Aeritalia.

Al operationeel is de SPAS. Het ding is uniek in de wereld. De SPAS zal in de toekomst gezelschap krijgen van een tweede Westeuropese ruimteplatform, de Eureca. Dat is een projekt van de ESA. Zowel SPAS als Eureca kunnen in hun huidige opzet alleen met de Space Shuttle in de ruimte gebracht worden (en weer worden teruggehaald). Er zijn momenteel studies gaande naar de mogelijkheid om de SPAS en de Eureca aan elkaar te kunnen laten koppelen. SPAS en Eureca zullen vooral heel geschikt zijn voor onderzoek naar het gedrag van materialen in gewichtloosheid en het maken van nieuwe legeringen. Er zijn ook versies voor aardwaarneming in studie.

Een heel sterke kommerciële poot van West-Europa is intussen de Ariane geworden. Op 4 augustus verliep de eerste lancering van een krachtiger versie van de Ariane perfekt. Versies met nog veel meer vermogen, dus in staat om zwaardere lasten in één keer mee te nemen, zijn in ontwikkeling.

Voor toekomstig vervoer van lasten in een baan om de Aarde zijn in West-Europa ook voertuigen in ontwikkeling. De Italianen zijn bezig met een hulpraket, de IRIS, die vergelijkbaar is met de hulpraketten die de Amerikanen in hun Shuttle-programma gebruiken. In West-Duitsland wordt gestudeerd op een soort ruimtesleper, die lasten door de ruimte kan vervoeren (zie ook Aarde & Kosmos 3/1984).

Het meest spektakulair van alle Europese ideeën is ongetwijfeld de Hermes, een soort kleine Shuttle. Het is een Frans idee, dat al jaren in studie



De Europese ruimtevaartorganisatie ESA is een ruimteplatform aan het ontwikkelen dat eind 1987 voor het eerst de ruimte in moet gaan. Het platform heet Eureca en kan een half jaar zelfstandig in de ruimte funktioneren. Foto ESA



De Westduitse SPAS is al twee keer in de ruimte geweest en heeft één keer een vrije vlucht gemaakt. Het ding bleek het beide keren uitstekend te doen. Op deze illustratie wordt hij door de arm van de Space Shuttle orbiter overboord gezet. Foto NASA

is en heel geleidelijk naar een definitieve vorm aan het groeien is. De Hermes moet volgens de meest recente ideeën 15 tot 18 meter lang worden, een vleugelspanwijdte van 10 meter krijgen, een vierkoppige bemanning en een laadvermogen van 4,9 ton. Het zou rond 1996 voor het eerst kunnen vliegen, gelanceerd met de Ariane-5 en terugkerend naar de Aarde als een zwever, net als de Amerikaanse Shuttle. De Fransen besteden aan dit projekt momenteel zoveel aandacht dat ook bestaande plannen voor automatische ruimtefabriekjes en een klein station in de ijskast gezet zijn.

West-Europa beschikt momenteel over alle noodzakelijke kennis en kunde om een zelfstandige rol in de ruimte te spelen. Het ziet er naar uit dat men die rol, onder aanvoering van Frankrijk en West-Duitsland, ook zeker wil spelen.



Een model van de Olympus kommunikatiesatelliet op ware grootte. Nederland doet aan dit projekt van de Europese ruimtevaartorganisatie ESA mee. Foto BAeDG

Twaalfduizend meteorieten

De 66-jarige John Carlisle uit Kalgoorlie in het westen van Australië is zonder twijfel wereldkampioen meteoriet zoeken. Al bijna veertig jaar zwerft hij met een jeep, een caravan en een motorfiets (als reserve vervoermiddel) over de vrijwel verlaten Nullarbor vlakte in het zuiden van Australië, op zoek naar goud. In al die jaren heeft hij net genoeg goud gevonden om in zijn levensonderhoud te voorzien. Zijn belangrijkste vondsten zijn echter meteorieten of fragmenten daarvan, tot nog toe zo'n twaalfduizend. De meeste meteorieten heeft hij aan het Westaustralisch Museum in Perth gegeven, waar ze bekeken en gekatalogiseerd worden door dr. Ken McNamara. Hij vertelt dat Carlisle meer dan honderd verschillende typen meteorieten heeft gevonden, waaronder twee zeldzame koolstofhoudende chondrieten met sporen diamant. Over de hele wereld zijn maar tien van dat soort (superoude) meteorieten gevonden. Een deel van de meteorieten die door Carlisle zijn gevonden, bevinden zich nu in belangrijke museumverzamelingen in de Verenigde Staten, de Sovjet-Unie en Groot-Brittannië. In 1982 kreeg Carlisle voor zijn vondsten een hoge Australische onderscheiding. Op dit moment zit hij zonder twijfel weer in de verlaten woestijn, in de hoop ooit nog eens een grote goudvondst te doen. ■

John Carlisle met twee brokstukken van meteorieten die hij op de Nullarbor vlakte heeft gevonden, twee van de twaalfduizend. Foto Mike Brown / AIS



Twee ijzermeteorieten van ongeveer 800 en 840 kilo in het Westautralisch Museum in Perth. Ze werden gevonden door John Carlisle en naar het museum gebracht. Links dr. McNamara, de beheerder van het museum. Foto Mike Brown / AIS



Voorspellen aardbevingen stapje dichterbij?

In de staat Californië kun je naar Amerikaanse begrippen het meest zorgenloze leven leiden dat denkbaar is. De levensstandaard is hoog en het weer bijna altijd mooi. De meeste Californiërs maken zich nauwelijks druk over het feit dat hun staat elk moment getroffen kan worden door een vernietigende aardbeving. Overheid en wetenschap houden zich echter intensief met dat gegeven bezig. Er is nauwelijks een gebied in de wereld waar meer onderzoek naar aardbevingen gedaan wordt. Het schrikbeeld dat de onderzoekers en overheid voor ogen staat is de beving van 1906, die San Francisco hielp verwoesten. De schade en het aantal slachtoffers zal bij een nieuwe beving vele malen groter zijn dan toen.

De bron van alle zorgen is de beroemde San Andreas breuk, die vanuit het zuidoosten van Californië komend door San Francisco loopt. Langs de breuk en zijn vele vertakkingen, treden voortdurende lichte bevingen op. Gelukkig voor de Californiërs zit het breuksysteem naar verhouding eenvoudig in elkaar. Daarom krijgen geologen een steeds beter beeld van gevaarlijke zones en punten in de breuken.

Bestudering van bevingen in het gebied van San Francisco sinds 1855 heeft de afgelopen paar jaar een bepaald patroon in de kracht van optredende bevingen aan het licht gebracht. In 1980 publiceerden enkele medewerkers van de afdeling aardbevingen van de Amerikaanse geologische dienst een artikel waarin ze een gebied ten zuidoosten van San Francisco aanwezen als gevaarlijk. Een bepaalde strook in dat gebied zou door een beving met een kracht van 6 op de schaal van Richter worden getroffen. Daarbij wordt aan veel gebouwen schade aangericht. Wanneer de beving zou optreden, voorspelden de onderzoekers niet.

Op 24 april van dit jaar kwam die verwachte aardbeving, in de omgeving van Morgan Hill. De kracht was 6,1 op de schaal van Richter en de plaats waar hij zich voordeed, klopte nauwkeurig met de verwachting. Nog opvallender was dat de verschuiving in de aardkorst (de bron van de beving) precies daar ophield waar de onderzoekers voorspeld hadden. Kennelijk is het beeld dat men van de ondergrond heeft, heel goed. De struktuur in de diepte werd afgeleid uit waarnemingen aan het aardoppervlak. Deze gebeurtenis heeft onder Californische geologen de hoop versterkt dat hun inzicht in het ontstaan van aardbevingen goed aan het toenemen is. Hopelijk zullen ze daarom de gevreesde grote beving tijdig kunnen zien aankomen. Die beving zou wel eens 64 keer zo krachtig kunnen zijn als de beving van afgelopen april. ■

Met kunstmanen op zoek naar aardbevingen

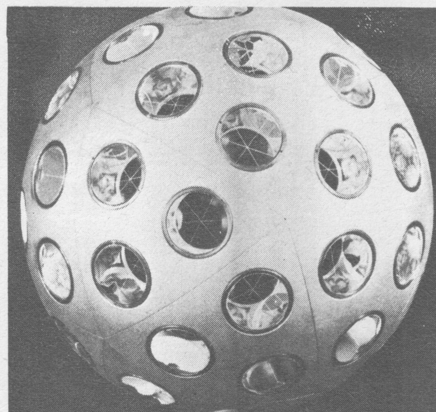
Binnenkort gaat in het oostelijk deel van het Middellandse Zeegebied een groot programma van start dat heel kleine, maar langdurige bewegingen van de aardkorst aan het licht moet brengen. In het programma is een centrale rol weggelegd voor de Amerikaanse kunstmaan Lageos-1 (al in 1976 gelanceerd) en de Franse satelliet Starlette (gelanceerd in 1975!).

Beide kunstmanen zijn voorzien van spiegeltjes om laserstraling te weerkaatsen. Omdat die straling reist met de snelheid van het licht, kan men uit de tijd tussen het uitzenden van een puls laserstraling en het ontvangen van de weerspiegeling de hoogte van de kunstmaan heel nauwkeurig afleiden. Wanneer nu vanuit verschillende plaatsen gelijktijdig een bundel laserstraling naar de kunstmanen wordt gezonden, kan de afstand tussen die plaatsen ook met grote nauwkeurigheid worden bepaald. Door dit soort metingen gedurende een aantal jaren te doen, hoopt men kleine afstandsverschillen tussen die verschillende plaatsen aan het licht te brengen. Die verschillen in afstand moeten, als er geen fouten in het spel zijn, toegeschreven worden aan verplaatsingen van delen van de aardkorst. Het is net dat soort bewegingen dat samenhangt met het bekende verschuiven van de kontinenten en de oorzaak is van aardbevingen.

Aan het projekt in het Middellandse Zeegebied doen naast diverse Europese landen waaronder Nederland, ook Turkije, Israël en het Amerikaanse bureau voor lucht- en ruimtevaart (de NASA) mee. De Nederlandse inbreng bestaat uit een mobiele installatie om laserstraling naar de kunstmanen te zenden (zie ook Aarde & Kosmos 2/1982, pag. 91). Die installatie is eerder dit jaar aan het Instituut voor Toegepaste Geodesie in Frankfurt in West-Duitsland afgeleverd. Een tweede installatie komt rond deze tijd gereed. Hij zal in ons land worden gebruikt, op het geodetisch station in Kootwijk.

Begin dit jaar sloot de NASA een overeenkomst met de nationale onderzoeksraad van Italië (de CNR) over de bouw en lancering van een tweede Lageos. De Italianen zullen deze kunstmaan bouwen en tevens een hulpraket leveren, waarmee de Lageos-2 in 1987 in een hoge baan om de Aarde gebracht moet worden. De NASA zorgt voor de lancering per Space Shuttle. ■

De Franse Starlette, een kunstmaantje dat met speciale reflektoren laserstralen weerkaatst. Foto CNES



Haai van 150 miljoen jaar oud

Jaws-4 noemen ze het fossiel dat in het Natural History Museum in Londen langzaam maar zeker uit een blok leisteen tevoorschijn komt. De fossiele resten zijn afkomstig van een haai die een lengte van 2,13 meter heeft gehad. Het fossiel behoort tot het geslacht Asthenocormus, waarvan tot nog toe slechts drie exemplaren als fossiel gevonden zijn. Nummer vier blijkt volgens dateringen rond 150 miljoen jaar oud te zijn en iets ouder dan de oudste van die drie andere. Opvallend aan het fossiel is de enorme afmeting van de bek. Toch was de haai geen gevaarlijke verschijning; hij heeft geen tanden. Mogelijk heeft hij geleefd van plankton in de toenmalige zee.

Lorraine Cornish (links) en dr. Colin Patterson bij een deel van de gefossiliseerde haai die bij Peterborough in het oosten van Engeland werd gevonden. Fossielen prepareren is een werkje waar veel geduld voor nodig is, een assortiment "tandartsen-gereedschap" en zoals te zien, een stapeltje oude kranten. Foto LPS



Dr. W. van Tend

STERRENKUNDE IN CHINA HERLEEFT



Het land met de oudste sterrenkundige traditie, China, is astronomisch gesproken terug van weggeweest. Na een woelige binnenlandse periode zijn de Chinezen nu in snel tempo hun achterstand op de rest van de wereld aan het inlopen.

China is een land dat op sterrenkundig gebied in de geschiedenis een leidende rol heeft gespeeld. Sinds er een kommunistisch bewind is, heeft de astronomie echter stilgestaan. Daarin komt nu snel verandering. Er werken bijvoorbeeld al meer Chinezen aan onderzoek van de Zon dan Europeanen.

Eeuwenoude waarnemingen

De sterrenkunde in Europa heeft verscheidene malen dankzij China leemten in de eigen kennis en inzichten kunnen opvullen. Het meest bekend is de waarneming van de oorsprong van de Krabnevel. Omstreeks 1940 doorzocht de Leidse sterrenkundige Jan Hendrik Oort Chinese archieven, die hier in Nederland beschikbaar waren. Met behulp daarvan kon hij de Krabnevel in ver-



Oude traditie in een moderne uitvoering: het waarnemingsstation van Shahe.

In deze sterrenwacht bij Kunming in de provincie Yunnan staat een spiegelteleskoop met een spiegeldiameter van 1016 millimeter. De teleskoop is gebouwd door Carl Zeiss Jena in de DDR.

band brengen met de "gastster" van het jaar 1054. Die bijzonder heldere gastster was een supernova, een ster die aan het eind van zijn leven ontploft. Hij was in 1054 wekenlang de helderste ster aan de hemel.

Jezuïtenpaters hebben vroeger veel bijgedragen aan de wetenschappelijke kontakten tussen Europa en China. Het eerste geval ligt al in de tijd van Tycho Brahe, een zestiende eeuwse Deense sterrenkundige. Tot dan toe werd in Europa de positie van sterren en planeten aangegeven ten opzichte van de baan van de Zon langs de hemel. De Chinezen gebruikten ook de plaatsbepaling ten opzichte van Poolster en hemelevenaar. Deze andere beschouwingswijze droeg bij aan de bewegingswetten voor de planeten die gevonden werden door Tycho's leerling Kepler.

Aan het eind van de vorige eeuw zetten Franse jezuïten in Sjanghai een sterrenwacht op. Daar volgde men rond 1910 de komeet van Halley. De foto's van die verschijning staan nu volop in de belangstelling bij de Europese ruimtevaartorganisatie ESA ter voorbereiding van de Giotto-vlucht (zie Aarde & Kosmos 2/1983). De oudst bekende waarneming van Halley, bij zijn verschijning in 240 vóór Christus, is ook in China opgetekend.

Zonnevlekken en de tijd

Wat de Chinezen verder nauwgezet bijhielden, waren zonnevlekken. Het klimaat hielp bij deze waarnemingen: in Noord-China wordt het felle zonlicht namelijk vaak afgezwakt door stofstormen. Grote zonnevlekken zijn dan met het blote oog te zien. Chinese archieven zijn nu een belangrijke bron voor de geschiedenis van de zonne-aktiviteit.

Zonne-aktiviteit heeft een zo groot praktisch belang, dat het onderzoek daarvan ook tijdens de Kulturele Revolutie (de chaotische periode die in het midden van



Hoog in de bergen, bij Xinglong, heeft de sterrenwacht van Peking vijf observatoria staan.

de jaren '60 begon) op kleine schaal werd toegelaten. De hoofdtaak van de weinige astronomen die zich nog met hun vak mochten bezighouden, was het vastleggen van de standaardtijd (zie ook Aarde & Kosmos 4/1984). De tijdsignalen werden per radio doorgegeven. Men kwam erachter dat de voortplantingstijd van radiosignalen door zonne-aktiviteit werd beïnvloed. De Zon zorgt voor veranderingen in de hoge lagen van de aardse dampkring, waar radiogolven weerkaatsen. Werkend met zeer eenvoudige middelen kwam men tot een welbepaald verband tussen tijdsvertraging van radiosignalen en zonne-aktiviteit. Achteraf bleek deze simpele Chinese maat voor de zonne-aktiviteit precies te kloppen met die van de Amerikanen, die daarbij dure satellieten gebruiken!

Rol in radio-astronomie

Satellieten heeft China inmiddels zelf ook, zij het nog niet voor sterrenkundig werk. De aardwaarnemingskunstmaan van de Chinezen is volgens westerse deskundigen beter dan de Amerikaanse Landsat. Misschien komt dat omdat China militaire waarnemingstechnieken eerder vrijgeeft voor niet-militair gebruik, bijvoorbeeld ten dienste van de landbouw, dan de Amerikanen.

Voor sterrenkundige kunstmanen bestaan wel plannen, maar die zijn nog vaag. Op dit gebied zorgt bescheidenheid en niet zozeer geheimhouding ervoor dat men zich nog niet aansluit bij westerse projekten. De internationale organisatie voor ruimte-onderzoek COSPAR heeft al geprobeerd de Chinezen warm te maken voor een radioteleskoop in de ruimte. Door die te koppelen met radioteleskopen op Aarde kunnen heel kleine details in verre radiobronnen zichtbaar gemaakt worden.

Het koppelen van radioteleskopen op de grond was men bij de sterrenwacht van Peking al vóór de Kulturele Revolutie van plan. Er bestond toen een samenwerking met Australië, dat een grote naam heeft op het gebied van de beoogde radiowaarnemingen van de Zon. Nu wordt het noodzakelijke kruis van radio-antennes in de buurt van Peking uiteindelijk toch voltooid.

Achterstand wordt ingelopen

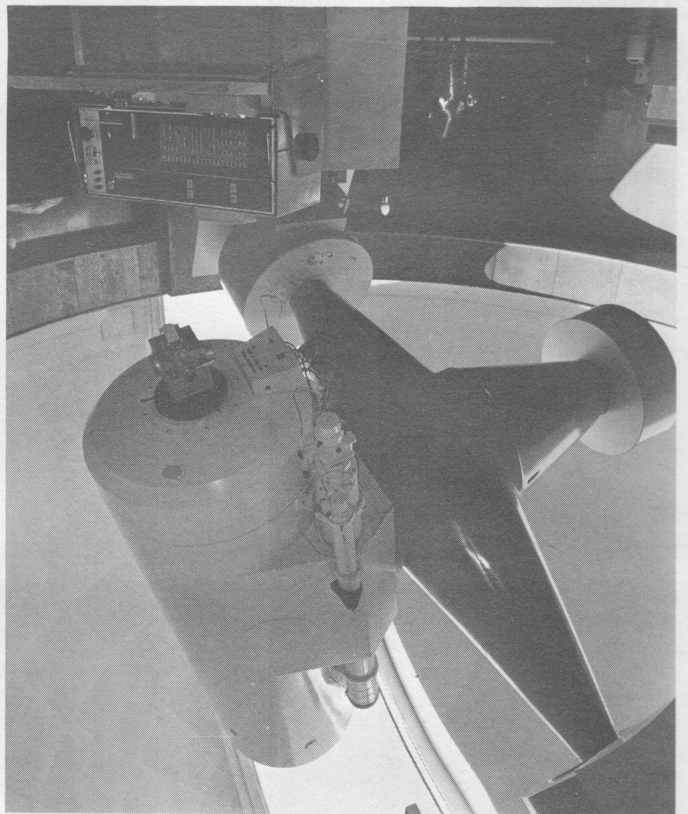
Ook andere sterrenkundige technologie wordt geïmporteerd. De sterrenwacht van Sjanghai heeft in Amerika een hypermoderne bolometer gekocht. Een bolometer dient om infrarode straling te registreren. De astronomen van Sjanghai willen hun infraroodwaarnemingen gaan doen met een onbemande ballon. Proefoplatingen zijn reeds gelukt.

Komputers voor het verwerken van waarnemingen beginnen al gewoon te worden. Ze komen uit het buitenland, terwijl ook een eigen Chinese komputerindustrie in opkomst is.

Er is verder in Nanking een nieuwe fabriek die kijkers en hulpinstrumenten vervaardigt. Deze dienen ter modernisering van de vier hoofdsterrenwachten van het land: Peking, Nanking, Sjanghai en Yunnan, een provincie die grenst aan Birma. De oorspronkelijke vestiging van de sterrenwacht van Yunnan ligt op acht kilometer van de provinciehoofdstad Kunming. Door de luchtverontreiniging van de vele industrieën in de stad en door de straatverlichting kunnen de kijkers daar hun werk niet meer goed doen. Inmiddels heeft men een aantal plekken in de omgeving uitgezocht, die meer geschikt zijn voor waarnemingsstations.

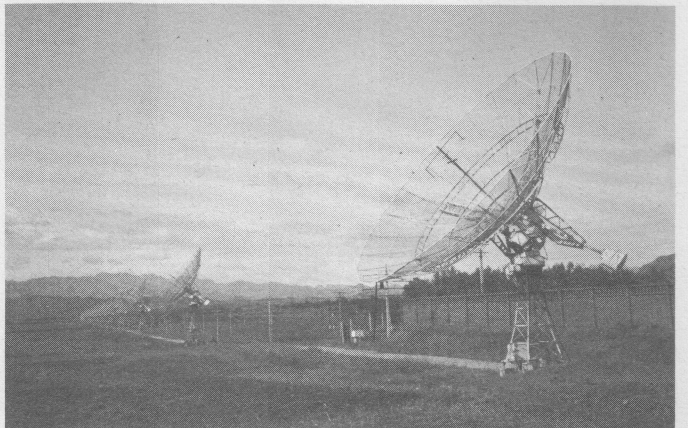
Dat eigen moderne waarnemingen nodig zijn, en dat het met theorie alleen niet kan, hebben de Chinezen heel goed door. Men ziet ook de noodzaak in goed Engels te kennen voor de onmisbare kontakten met het buitenland. De jeugd heeft op school Engels geleerd. De ouderen lopen hun achterstand in via een dagelijkse tv-kursus. Verder heeft de Yunnan-sterrenwacht bijvoorbeeld twee Amerikaanse leraren Engels in dienst. Als dit alles zo doorgaat, zal China op sterrenkundig gebied omstreeks 1990 volledig "bij" zijn. ■

Foto's archief W. van Tend



De Schmidt-kamera van de sterrenwacht van Yunnan.

Bij Miyun staat een serie radioteleskopen van de sterrenwacht van Peking.



Vrije tijdsbesteding betaalbaar maken:

WAT DE EEN ZOEKT HEEFT DE ANDER

De stichtingen Mens en Wetenschap en -Vrijetijd timmeren bij elkaar al zo'n 15 jaar aan de weg op velerlei gebieden. Eén van die gebieden is de voorlichting bij het praktisch invullen van de vrije tijd. Een uniek initiatief is onlangs realiteit geworden, onder het motto: **wat de één zoekt, heeft de ander**.

Meer vrije tijd

De laatste jaren krijgt een toenemend aantal mensen de beschikking over meer vrije tijd. Dat is in de regel een gevolg van arbeidstijdverkorting, vroegtijdig uittreden, helemaal geen werk (WW, WWV) of WAO en natuurlijk de AOW.

Minder geld

Méér vrije tijd betekent onder andere dat je in de regel ook meer geld gaat uitgeven, tenzij je die tijd non-aktief gaat doorbrengen op een stoel of in bed. Uit het arbeidsproces treden betekent echter dat er minder geld beschikbaar is dan je gewend was. En de regering heeft snode plannen met de uitkeringen waardoor de bestedingsmogelijkheden nog verder omlaag gedrukt zullen worden.

Betaalbaar maken

Het zou al te dol zijn en tevens sociaal onaanvaardbaar dat iemand als gevolg van een lager inkomen zijn of haar hobbie maar aan de kapstok moet hangen. Waar verveling die er veelal het gevolg van is toe kan leiden is maar al te bekend.

Ons idee was dus het volgende: zeer veel mensen hebben overbodige en/of voor hen minder bruikbare spullen op het gebied van de vrijetijdsbesteding. Dat kunnen hobbies van uiteenlopende aard zijn zoals fotografie, elektronika, home-komputers, spelkomputers, schaken, dammen, vissen, vogels houden, lezen, muziek, modelbouw, verzamelwoede, sterrenkijken, verzamelen van stenen, slijpen, enz.enz. In plaats van die spullen in de schuur of op zolder te laten liggen, kan je zo ook aanbieden aan anderen. De meest effektieve manier is dan die spullen ergens duidelijk zichtbaar voor geïnteresseerden aan te bieden. Er zelf mee op de markt gaan staan is een beetje moeilijk.

Centrum voor Vrijetijd

Omdat de stichting Mens en Wetenschap over nogal wat ruimte beschikt die niet optimaal wordt gebruikt en er regelmatig verzoeken binnenkomen om te bemiddelen tussen kopen en verkopen van vrijetijdsspullen, lag de oplossing voor de hand.

Er ontstond dus een unieke aktiviteit onder de naam **Centrum voor Vrijetijd**. Daar kan iedereen die spullen aan te bieden heeft op het gebied van elke vorm van vrijetijdsbesteding dan ook, dit brengen en aan geïnteresseerden te koop aanbieden. Samen met het Centrum wordt een verkoopsprijs overeen gekomen dat het aangebodene minimaal moet opbrengen. Voor de verleende diensten, bemiddelingskosten, wordt daarboven een -alleszins redelijk- bedrag in rekening gebracht.

Voorlichting

De mensen van het Centrum voor Vrijetijd geven aan de kopers ook nog een stuk voorlichting over het aangebodene. Ook zij, die pas met een hobbie zijn begonnen of er mee willen starten, kunnen op weg geholpen worden. Op deze manier kan het vrijetijdsgebeuren betaalbaar blijven. Gezien de reakties uit het publiek denken wij dat het Centrum voor Vrijetijd een sukses zal worden, het initiatief vindt men geweldig.

De toegang tot het Centrum is natuurlijk geheel vrij, ook om gewoon even gezellig rond te neuzen om te zien wat iedereen zoal in z'n vrijetijd uitspookt.

Het Centrum is te vinden in de boerderij aan de Eemlandweg 5a in Huizen-Nh, 300 meter westelijk van het nieuwe politiebureau en het busstation. Het is alle dagen geopend van 10 tot 5 (ook op de vrijdagavond). Het telefoonnummer is 02152-66121.

Hoe te handelen?

Als u iets hebt dat u kwijt wilt (geen meubelen, huisraad in het algemeen niet) dan kunt u bellen met 02152-66121 om te bespreken hoe u de spullen het best naar Huizen kunt brengen of verzenden, en welke prijs u minimaal voor het gebodene vraagt.

Zoekt u iets, dan kunt u eerst telefonisch informeren of het gezochte aanwezig is en wat de prijs is.

Alle andere informatie eveneens via 02152-66121

Sukses voor Cousteau

Het Franse staats-metaalbedrijf Pechiney heeft een overeenkomst gesloten met de Fondation Cousteau in Parijs voor het vervaardigen en op de markt brengen van het "turbozeil" van Cousteau. Deze aanduiding is gegeven aan de gestroomlijnde schoorsteenachtige konstruktie waarmee het experimentele vaartuig "Moulin à Vent" van Cousteau werd voortbewogen. In het vorige nummer van Aarde & Kosmos hebben we aan dit vaartuig aandacht besteed onder de kop "Goochelen met lucht". Pechiney gaat turbozeilen maken voor schepen van 5000 tot 40.000 ton. Met die "zeilen" kunnen de schepen tien tot vijftig procent brandstof besparen. Pechiney zegt dat tussen nu en 1990 zeker honderd nieuwe schepen worden gebouwd die geschikt zijn om met het turbozeil te worden uitgerust.

De Fondation Cousteau is overigens bezig met de bouw van een nieuwe "Moulin à Vent". In de haven van La Rochelle wordt gewerkt aan een schip dat twee turbozeilen krijgt van elk dertig meter hoog. Met het aluminium schip moet in 1985 de Atlantische Oceaan overgestoken worden.
GJvL

Groothandelaar in energie-systemen



De zonnetrogcentrale ligt in de Mojave woestijn van Zuid-Californië. De eerste fase van de centrale is aangelegd. Hoe groot de totale centrale zal worden, is door de omheining al aangegeven. Op de achtergrond zien we Solar One, een centrale met zonvolgende spiegels die water boven in de toren in stoom omzetten. Foto Luz International



De nieuwste zonnecentrale in Californië: een systeem van 560 zonnetroggen. Ze produceren warmte die afgenomen wordt door een werkvloeistof die in een buis door het brandpunt van de trog loopt. De werkvloeistof verdampt en de zo gevormde damp drijft turbines aan die elektriciteit opwekken. Foto Luz International

Siso kode 644.8/644.9

G.J. van Lonkhuyzen

Het energiebedrijf Edison in het zuiden van Californië levert niet alleen elektriciteit, het bedrijf koopt ook stroom. De leveranciers van die elektriciteit ontwikkelen, met steun van Edison, allerlei alternatieve methoden. Het nieuwste op dat gebied zijn de zonnetrog en de zonnevijver.

"Een energiebedrijf met een soort geloofsbelijdenis... Edison wil zijn kapaciteiten wijden aan de versnelde en doortastende ontwikkeling van alternatieve en hernieuwbare energiedragers." Met deze woorden werd in Aarde & Kosmos 5/1983 het Amerikaanse energiebedrijf Southern California Edison Company (SCE) aan u voorgesteld.

SCE is een maatschappij die energie -als elektriciteit- inkoopt en verkoopt. Het bedrijf doet dat echter op een heel bijzondere manier, door de leveranciers te stimuleren alternatieve methoden van energiewinning te bedenken en dan nog het liefst hernieuwbare energiedragers. SCE hoeft zelf zo maar een klein aantal energie-installaties te bezitten. Met de leveranciers, die eigenaar van hun installaties blijven, worden (vaak) langlopende kontrakten afgesloten.

De zonnetrog

Eén van de nieuwste methoden is de zonnetrog. Dat is een lange, parabolische spiegelende trog waarin het zonlicht wordt opgevangen en weerkaatst op het langgerekte brandpunt. Door de trog heen loopt een pijpleiding die een werkvloeistof bevat om de opgenomen warmte naar een opslagtank te brengen, of om er water mee te verhitten tot stoom die via turbines elektriciteit opwekt. De opgeslagen warmte zal voldoende zijn om stoom te produceren tot vier uur na zonsondergang.

Het grote voordeel van zo'n zonnetrog is de eenvoudige konstruktie en de simpele apparatuur om de Zon te volgen; dat laatste hoeft alleen maar om de lengte-as van de trog. De trog is noord-zuid gericht en de vorm van de trog doet dan de rest.

De zonnetrog is een projekt van Luz International Ltd., een groep van bedrijven die sterke banden heeft met Israelische ondernemingen. Luz bouwt momenteel een centrale van 43 megawatt (in de eerste fase 13 megawatt) in de Mojave woestijn van Zuid-Californië. Op een terrein van elf hektare zullen 560 troggen van enkele tientallen meters lengte geplaatst worden. Door het buizenstelsel in het brandpunt loopt 3,1 miljoen liter vloeistof. De geproduceerde elektriciteit, genoeg voor tienduizend woningen, zal goedkoper zijn dan elektriciteit die met fossiele brandstoffen (als olie, gas en steenkool) is opgewekt.

Zon en zout

In Aarde & Kosmos 5/1983 is ook al gemeld dat er plannen waren

voor de bouw van een zonnevijver. Daarmee is inmiddels een begin gemaakt. Het projekt moet in 1987 klaar zijn. De zonnevijver is een uitvinding van de Israeliër Lucien Bronicki, die er een fabriek voor heeft gesticht, Ormat Turbines. Dit bedrijf is ook de bouwer van de zonnevijver in Californië. Een dergelijke vijver draait al enige tijd als proefprojekt bij de Dode Zee (zie hetzelfde nummer van Aarde & Kosmos). De Amerikaanse vijver gaat 21 hektare groot worden en moet uiteindelijk 36 megawatt gaan leveren (in de eerste fase gaat het om twaalf megawatt).

Een zonnevijver is een plas water, waarin het water onderin veel zouter is dan het water bovenin. Dat water onderin neemt door zijn hoge zoutgehalte veel meer warmte op dan het water bovenin. Bovendien is dat erg zoute water veel zwaarder dan het minder zoute water, zodat het onderin de plas blijft. Daardoor treedt geen vermenging op en is de warmte-afgifte naar boven toe klein. In de vijver bij de Dode Zee worden onderin temperaturen bereikt van 90 graden celsius. In Californië rekent men op iets meer dan 80 graden celsius.

Door het hete bodemwater leidt men via buizen een werkvloeistof die de warmte opneemt en verdampt. De damp drijft een turbine aan die elektriciteit opwekt. Vervolgens leidt men de damp door het koelere oppervlaktewater, waardoor hij kondenseert en weer vloeistof wordt. Die vloeistof stroomt dan weer terug naar het buizenstelsel dat over de bodem van de plas loopt en zo voorts. Het systeem is net een omgekeerde koelkast.

Energie-groothandelaar

SCE lijkt een soort groothandelaar in energie. Daarbij is het zuiden van Californië een uitstekende plaats voor alternatieve energiesystemen. Er is veel zonneschijn, er zijn bergen, er is op sommige plaatsen veel wind en er zijn vruchtbare gebieden met veel land- en tuinbouw. SCE heeft nu zeven grote systemen om energie te winnen. Centrales die fossiele brandstoffen verstoken en kerncentrales horen daar ook bij. Verder beschikt SCE over een zeer gevarieerd arsenaal van energie-opwekkers.

In de Mojave woestijn staat Solar One, de grootste zonnecentrale (met zonvolgende spiegels) ter wereld. Verder is er de Arco Solar, een centrale van 1 megawatt die werkt met zonnecellen.

In de bergen stonden eind 1983 al elf windmolenparken, waarvan er toen vier in bedrijf waren en de andere in ontwikkeling. De 1400 molens in die parken zijn samen goed voor 70 megawatt. Verder zijn er ontwikkelingskontrakten voor nog 33 windmolenparken afgesloten.

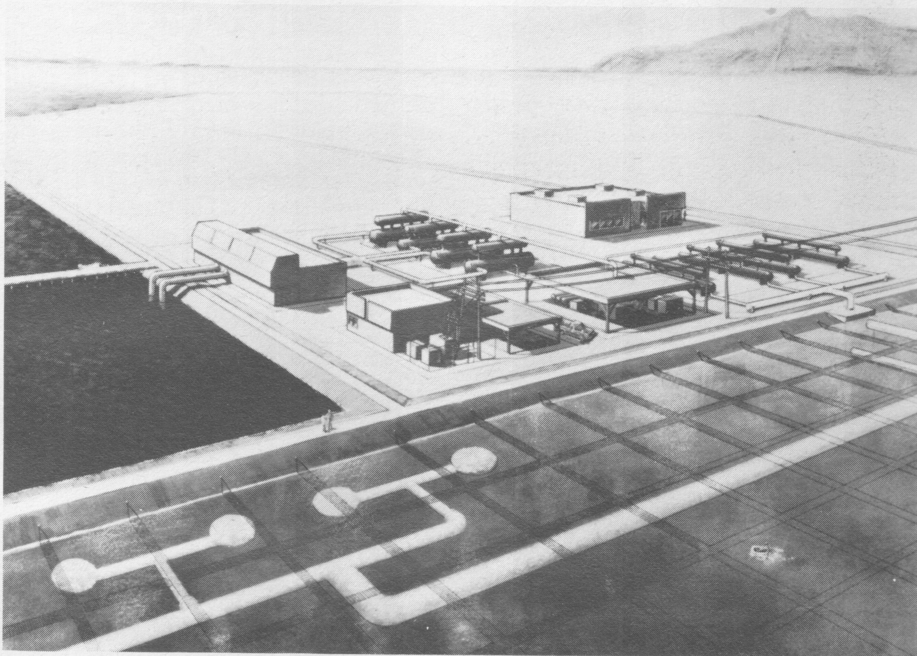
De kleinste energiebron voor SCE is biogas. Dat gas wordt gewonnen uit plantenafval van land- en tuinbouwbedrijven. Er zijn plannen voor de bouw van 28 biogas-installaties die samen 262 kilowatt moeten opleveren.

Waterkracht wordt ook in ere gehouden. Er zijn momenteel twaalf kleine centrales in bedrijf die samen 64 megawatt leveren. Voor nog zeven centrales (met een gezamenlijk vermogen van 32 megawatt) zijn kontrakten afgesloten.

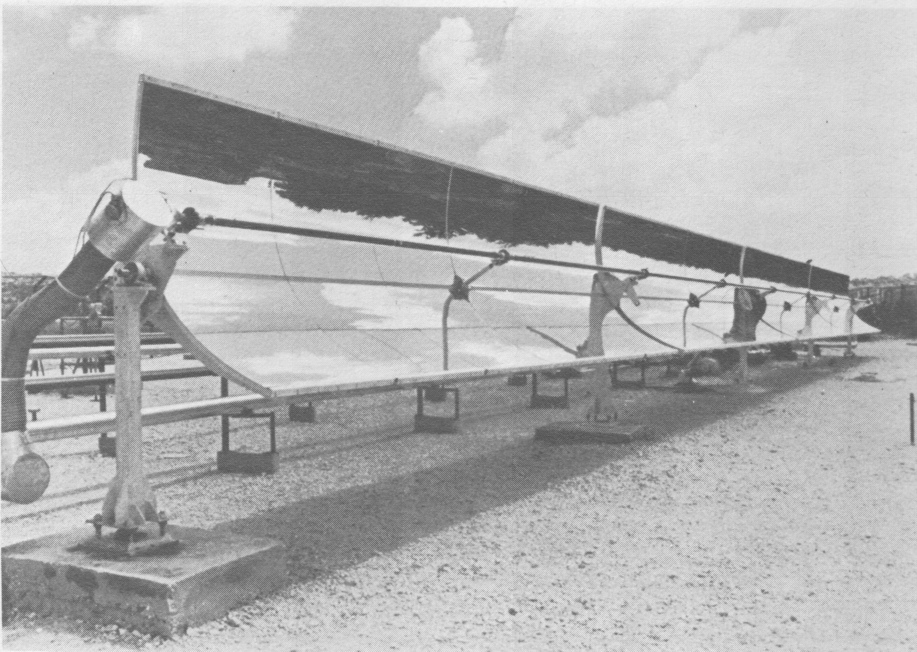
Er zijn voor SCE twee geothermische (aardwarmte) centrales in bedrijf. Ze leveren elk tien megawatt.

De projekten van SCE verlopen allemaal zo voorspoedig dat men de verwachtingen over toekomstig opgewekt vermogen voortdurend kan verhogen. Het gaat SCE duidelijk voor de wind. ■

Een tekening van de zonnevijver die het bedrijf Ormat Turbines voor Edison gaat bouwen. Foto SCE



Een van de troggen van de nieuwe zonne-energiecentrale in Californië. De konstruktie van de trog is eenvoudig. Bovendien staat hij noord-zuid gericht en hoeft daarom maar over één as te draaien om de Zon te volgen. Foto Luz International



Brood onder de mikroskoop

Hans Schouten

Siso kode 572.1/678.3

Graan kan onherkenbaar fijn gemalen worden en eventueel ook nog gekleurd of gebleekt. Met de mikroskoop kunnen we echter de zetmeelkorrels van het graan in ons brood onderscheiden. Daaraan kunnen we zien welk graan de bakker heeft gebruikt. Bovendien kunnen we nagaan of hij gist dan wel zuurdesem heeft gebruikt om het brooddeeg te laten rijzen.

Iedereen die ooit zelf brood of taart gebakken heeft, weet dat het deeg moet rijzen. Dat kan met twee hulpmiddelen: zuurdeeg of gist. Zuurdeeg (of zuurdesem) ontstaat door spontane gisting in meeldeeg dat bij een wat verhoogde temperatuur wordt bewaard. Daarbij spelen melkzuurbakteriën een rol en die zorgen voor de zure smaak. Zuurdeeg wordt vooral bij onze oosterburen veel gebruikt bij het bakken van brood. Een voordeel van zuurdeegbrood is trouwens dat door het zure karakter van het deeg doorgaans geen konserveringsmiddelen hoeven te worden toegevoegd. Gist werd al vele eeuwen geleden door bierbrouwers ontdekt. Onder in hun kuipen bleef een papje achter dat, toegevoegd aan deeg, zorgde voor een luchtig bakprodukt.

Bakkersgist wordt sinds de vorige eeuw in de fabriek gemaakt. Zuurdeeg is minder eenvoudig fabrieksmatig te produceren. De meeste bakkers maken nog steeds hun eigen zuurdeeg en dat is ook de reden dat het tegenwoordig vooral alternatieve (ambachtelijke) bakkers zijn die zuurdesembrood leveren. Zuur smakend brood kan ook gemaakt worden door een beetje zuur aan het deeg toe te voegen. Onder de mikroskoop kunnen we duidelijk zien of er zuurdesem is gebruikt of gist. We kunnen dus ook "echt" zuurdeegbrood van "niet-echt" onderscheiden. Bovendien kunnen we nog veel meer ontdekken.

Aan de slag

Op tafel liggen een paar schoongemaakte voorwerpglazen, een paar dekglaasjes, een oogdruppelflesje met schoon water, een pincet en een prepareernaald. Op een voorwerpglaasje wordt een druppel water gebracht, waarin we met pincet en prepareernaald een broodkruimel soppen. Neemt de kruimel teveel water op, dan doen we er nog wat bij. De al te grote stukken, hele of halve graankorrels en dergelijke, vissen we uit het papje. Daarna leggen we voorzichtig met het pincet een klein dekglaasje op het geheel. Het water verdampt daardoor niet zo vlug en bovendien wordt het preparaat mooi vlak afgedekt. Dat is nodig om een goed beeld te krijgen. Komt er veel water onder het dekglaasje uitsijpelen dan nemen we met een stukje filtreerpapier of een papieren zakdoekje het overtollige water weg. Het preparaat is nu klaar om op de voorwerptafel van de mikroskoop gelegd te worden.

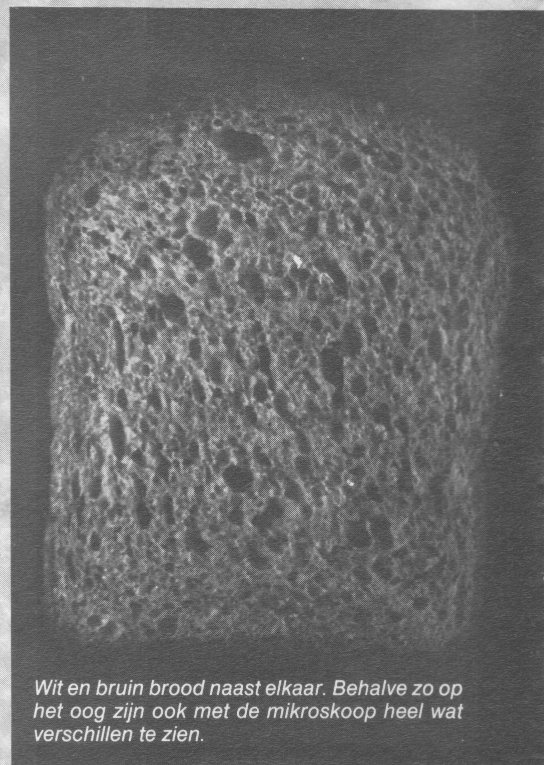
Eerst wordt begonnen met een algemeen overzicht van het preparaat. Dat doen we met de kleinste vergroting op de mikroskoop, het kleinste objektief in de objektiefrevolver. De vergroting is, in kombinatie met het okulair, 40 en soms 20 maal. Begin altijd met het objektief zo dicht mogelijk bij het preparaat en draai daarna met de grote makrometerschroef de tubus omhoog. Zo voorkomen we dat we, al ingespannen turend door het okulair, door het glas van het preparaat draaien. Is de mikroskoop voorzien van een diafragma, al of niet in kombinatie met een kondensor onder de voorwerptafel, dan draaien we in het begin dit diafragma zo dicht mogelijk. Anders zou door overstraling het beeld wegblijven.

De eerste waarnemingen

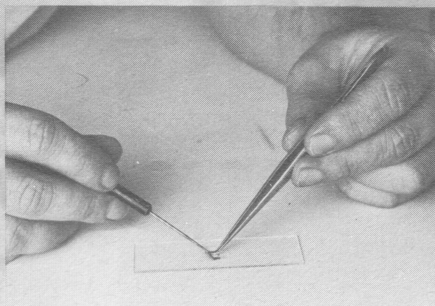
Na enig proberen zien we een paar wonderlijke dingen in ons preparaat. Grote kluiten ongeregelde massa, maar ook vaak fraai gevormde min of meer ronde strukturen. Dit zijn de zetmeelkorrels, het hoofdbestanddeel van het meel. Bij puur wittebrood is niets anders te zien. Alle andere delen van de graankorrel zijn uit het meel verwijderd, om het maar zo wit mogelijk te doen zijn. Maar juist de ruwe vezel is zo leuk om te zien. Velletjes van de zaadhuid liggen er als bruingekleurde schilfers bij en niet zelden komen we diverse vormen van haren tegen. Dat is allemaal goed zichtbaar bij een vergroting van 20 tot 40 maal.

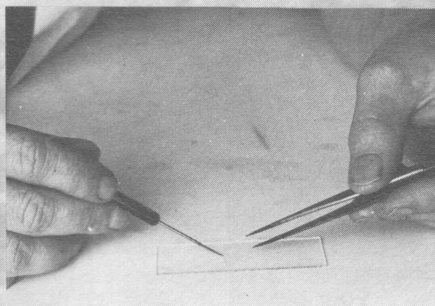
Na een interessant plekje uitgekozen te hebben wordt het volgende objektief voorgedraaid door een simpele draaibeweging met de revolverkop. Vaak hoeven we alleen de scherpte maar iets bij te stellen. Bij deze vergroting van 100 maal (10 maal objektief en 10 maal okulair) zien we al veel meer. De zetmeelkorrels blijken, vooral met dichtgedraaid diafragma, gelaagd te zijn opgebouwd. Ieder laagje betekent een dag in het bestaan van een plant.

Afhankelijk van het soort meel (rogge, tarwe, mais, aardappelen en noem maar op) heeft iedere zetmeelkorrel zijn eigen karakteristieke vorm en opbouw van dagringen. We kunnen er de gebruikte soort meel aan



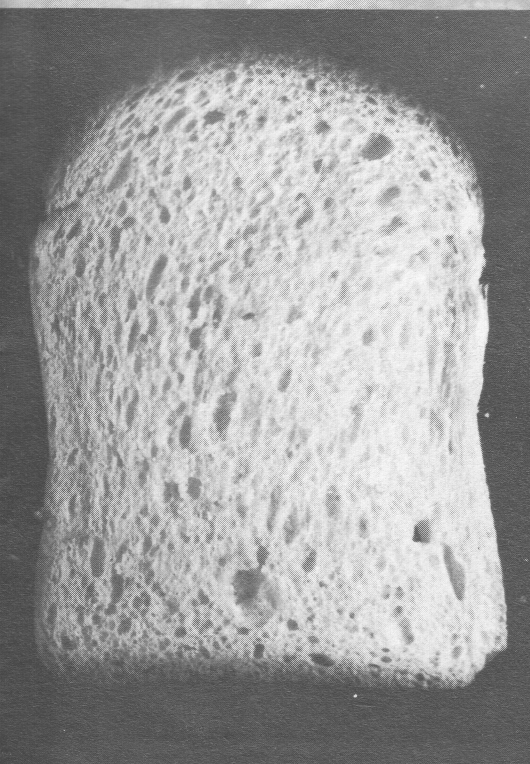
Wit en bruin brood naast elkaar. Behalve zo op het oog zijn ook met de mikroskoop heel wat verschillen te zien.







Op een voorwerpglaasje maken we van een kruimel brood en een druppel water of een beetje kleurstof een papje. We vissen de grootste deeltjes eruit, leggen een dekglaasje op het papje en het preparaat is klaar om op de voorwerptafel van de mikroskoop gelegd te worden.



herkennen en zo vervalsingen op het spoor komen. De haren van de vliesjes of kafjes van het graan laten bij deze vergroting ook duidelijk hun honingraatachtige celstruktuur zien.

Test op zetmeel

Zetmeel alleen herkennen aan de vorm is voor de geoefende mikroskopist geen enkel probleem. Maar wij willen graag zekerheid hebben. Dat kan heel goed met een speciaal zetmeelreagens. Dat is een kleurstof die we aan het preparaat toevoegen, waardoor alle zetmeelkorrels sterk blauw kleuren. Dit reagens is jodium, bekend in de vorm van jodiumtinktuur om kleine wondjes te behandelen (niet verwarren met mercurochroom).

Aan het broodpapje in de druppel water op het voorwerpglas voegen we een drupppeltje jodiumtinktuur toe. Direkt na doorroeren wordt alles donkerblauw gekleurd. Dekglaasje er weer op en onder de mikroskoop. Bij de verschillende vergrotingen zijn de grote blauwe bollen duidelijk herkenbaar. Heel vaak wordt ook de struktuur van de korrel wat duidelijker. Er zijn ook fragmenten die bruin kleuren. Het zullen de grillig gevormde stukken ruwvezel zijn. De eiwitten in deze vezels kleuren bruin met jodium.

Draai nu ook eens het 40 maal vergrotende objektief voor, waardoor de totale vergroting 400 maal wordt. We moeten wel voorzichtig met scherpstellen zijn! Heeft de mikroskoop naast een grote makrometerschroef ook nog een fijnregelschroef, de mikrometer, dan gebruiken we alleen deze. Zorg er ook voor dat het laagje water onder het dekglas zo dun mogelijk is. Hoe dunner het is, hoe duidelijker beelden verkregen worden.

De zetmeelkorrels zijn nu grote blauwe klonten. Ertussen zullen we in het algemeen kleine bruingekleurde ovaalvormige celletjes zien, met hier en daar nog een klein knopje eraan. Dit zijn de gistcellen van de gist die de bakker heeft gebruikt om het deeg te doen rijzen. Echt zuurdesembrood mag deze gistcellen niet hebben. Daar mogen we alleen bruingekleurde staafjes, veel kleiner dan gistcellen, tegenkomen. Dat zijn de melkzuurbakteriën die in het zuurdesembrood het deeg doen rijzen en er de zure smaak aan geven.

Ontbreken beide, dan heeft de bakker bakpoeder gebruikt. Aan het bakprodukt zal in dat geval echter nooit veel smaak zitten. Gist maakt tijdens het rijzen van het deeg minstens zeshonderd verschillende smaakstoffen; probeer dat maar eens langs chemische weg na te bootsen. Hetzelfde geldt haast nog in sterkere mate voor het zuurdesembrood.

Kleuringen

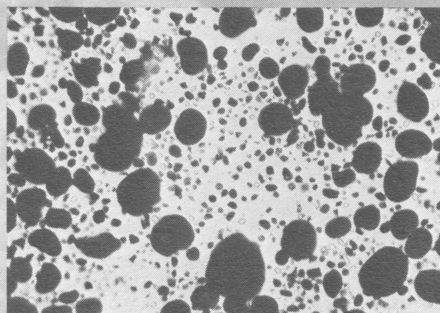
Willen we wat professioneler te werk gaan, dan vervangen we de jodiumtinktuur door een officieel jodiumreagens, het jood-jood-kali, een mengsel van kaliumjodide en pure jodium. De toepassing is precies eender als de jodiumtinktuur, evenals het resultaat.

Voor de liefhebbers luidt het recept als volgt. Een papje maken van 2 gram kaliumjodide, 1 gram jodium en 5 milliliter water. Dit papje met water aanvullen tot 300 milliliter. Het reagens blijft jarenlang houdbaar, mits het maar niet in het volle zonlicht wordt bewaard.

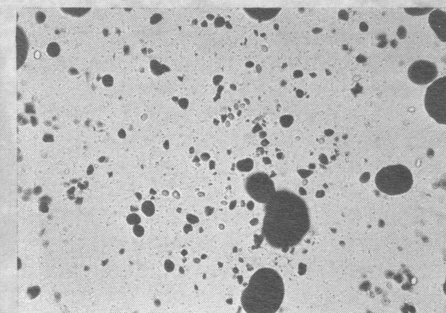
Een tweede heel goede methode is de kleuring volgens Schouten. Met deze kleuring worden alle mikroorganismen in deeg en brood zeer duidelijk aangetoond. Op zich is deze kleuring even simpel als doeltreffend. Het enige wat we nodig hebben is een oplossing van toluïdineblauw in water ter sterkte van 0,1%. Dus 1 gram in één liter water of 100 milligram in 100 milliliter water. Deze laatste hoeveelheid past het best bij amateurs. Per kleuring is slechts één druppel van het reagens nodig. Het reagens zelf is onbeperkt houdbaar.

Op een voorwerpglas wordt weer een broodkruimeltje gebracht.

Een kruimel brood, gebakken met gistdeeg, onder de mikroskoop. Het preparaat werd gekleurd met jodium. De zetmeelkorrels zijn de grote, donkere bollen. Als kleine, vaak onregelmatig gevormde bolletjes zijn de gistcellen te zien. Sommige gistcellen zijn voorzien van een kenmerkend knopje. De foto werd gemaakt met een vergroting van 100 maal.



Een kruimel zuurdeegbrood van een bakker die ook gistbrood bakt. Na jodiumkleuring zien we in het preparaat de grote donkere zetmeelcellen, de kleine donkere gistcellen en als lichte ovaaltjes de bakteriën die voor de gasproduktie en de verzuring van het zuurdeeg zorgen. Gebruikte vergroting 100 maal.



Met een beetje water maken we het goed nat en doen er vervolgens een druppel Schouten-reagens bij. Na het goed doorgeroerd te hebben, doen we een dekglas op het preparaat en het preparaat onder de mikroskoop.

Bij de kleinere vergrotingen zien we in een overigens violette omgeving witte bollen drijven, de zetmeelkorrels die met jodium blauw kleurden. Bij een hogere vergroting zien we de donkerpaars gekleurde ovaaltjes met af en toe een knopje en de veel kleinere staafjes. De eerste zijn weer de gistcellen in een gistdeeg en de tweede de melkzuurbakteriën in een zuurdeeg.

Op deze wijze is het ook interessant om bijvoorbeeld eens naar cake en gebak te kijken. Ook in melkprodukten als yoghurt en karnemelk kleuren de bakteriën donkerpaars.

Met deze methode kan heel goed en eenvoudig gekontroleerd worden of de bakker wel echt zuurdeeg heeft gebruikt. Ook het zogenaamde biodynamische bakferment leent zich heel goed voor zo'n soort onderzoek. Bakferment lijkt niet op de bekende stopverfachtige gist, het is echter wel degelijk gist, alleen in gedroogde vorm. De gewone bakker kent het als Fermipan of instant-gistpoeder.

Alle illustraties, tenzij anders vermeld, Hans Schouten

Mikroskopie hoeft geen dure hobby te zijn

In Aarde & Kosmos zijn in de loop der jaren veel artikelen over mikroskopie verschenen. Helaas zijn de meeste oude nummers waarin die artikelen zijn verschenen, uitverkocht. We hebben echter de mogelijkheid geschapen voor u om kopieën te bestellen. Een lijst van verkrijgbare INFO pakketjes "Mikroskopie" is op aanvraag gratis verkrijgbaar bij het Centrum voor Vrijetijd, postbus 386, 1270 AJ Huizen NH.

De mikroskoop

Er zijn diverse merken op de markt. Van goedkope "speelgoed" uitvoeringen tot ingewikkelde laboratoriummikroskopen.

Bij ons heeft altijd voorop gestaan dat mikroskopie een betaalbare vrijetijdsbesteding moet kunnen zijn, maar dat de apparatuur hoe dan ook een hoogwaardige optische kwaliteit moet bezitten.

Beide voorwaarden leidden er indertijd al toe dat wij kozen voor de Biolam mikroskopen van Russische makelij. De uiterlijke vormgeving van deze mikroskopen is wat minder "modern" dan wij gewend zijn, de optische kwaliteit is echter van topklasse. Zo zijn de objektieven in de Biolam mikroskopen van een zodanige professionele kwaliteit dat bekende, maar véél duurdere andere merken het zonder meer tegen de Biolam moeten afleggen.

Het type en de prijs

De Biolam mikroskopen zijn verkrijgbaar van 635 tot ongeveer 1900 gulden. Het type dat wij aanbevelen is de Biolam D1; dit is een komplete mikroskoop die eigenlijk is ontworpen voor studenten (universiteiten), laboratoria en andere professionele instituten. Daar is de Biolam al een begrip geworden.

De prijs van dit type is slechts 825 gulden en dat is ongelooflijk als men bedenkt dat voor gelijkwaardige westerse mikroskopen 2000 tot 4000 gulden neergeteld moet worden! Enfin, over prijspolitiek zullen we het hier maar niet hebben. Vermeldenswaard is ook nog, dat de Biolam mikroskopen in de traditionele houten kofferkisten worden geleverd zonder meerkosten.

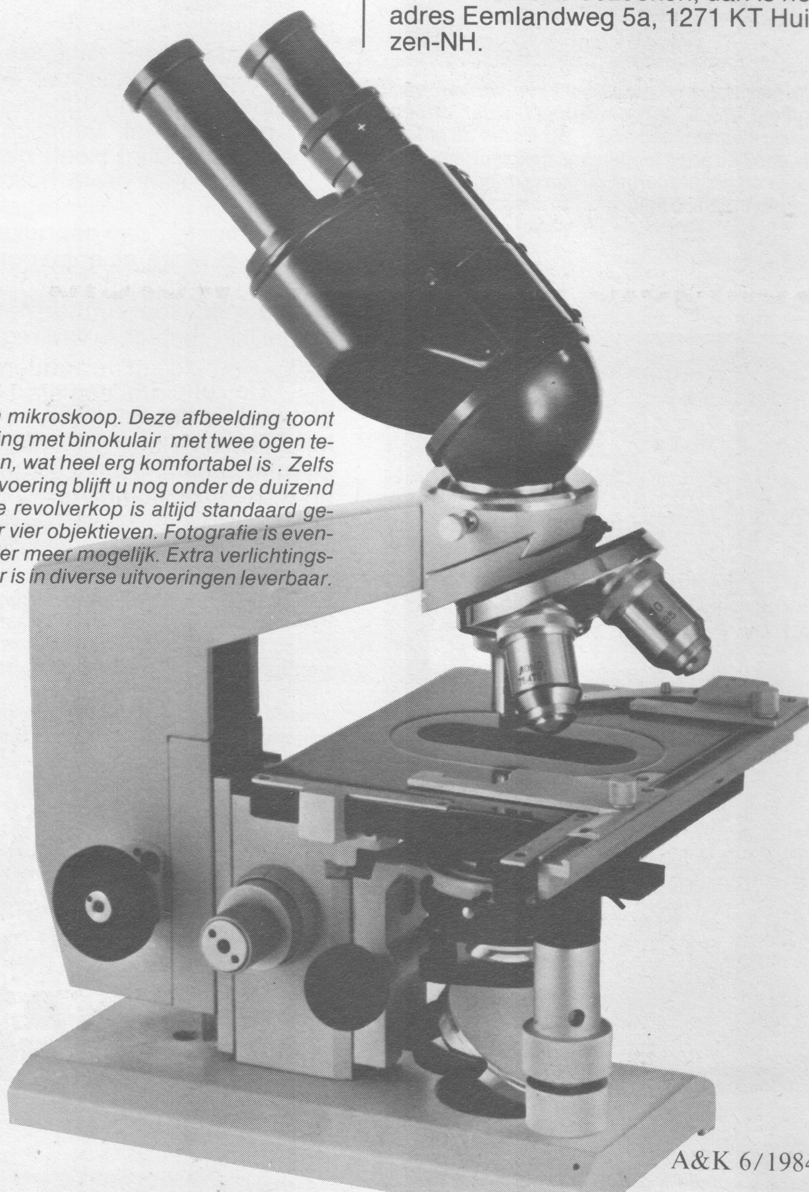
Aanschaf

De aanschaf van een mikroskoop doe je niet zo maar even. Tenslotte is voor de meeste mensen een bedrag van 825 gulden een forse uitgave. Daarom adviseren wij u om eerst eens in Huizen-NH in ons Centrum te komen overleggen. Al is de Biolam al uitgerust met vele extra's (!), toch zijn er ook later nog interessante uitbreidingen mogelijk.

En wat ook nog aantrekkelijk is: u heeft als lezer van Aarde & Kosmos ook nog recht op korting.

Voor uw eerste aanschaf hoeft u niet meer te betalen dan ongeveer 720 gulden, omdat later allerlei uitbreidingen aangeschaft kunnen worden. Vraag altijd eerst de gratis informatie aan, u ontvangt dan een uitgebreid overzicht van de mogelijkheden en de prijzen. Adres: Centrum voor Vrijetijd, postbus 386, 1270 AJ Huizen-NH.

Wilt u ons bezoeken, dan is het adres Eemlandweg 5a, 1271 KT Huizen-NH.



De Biolam mikroskoop. Deze afbeelding toont de uitvoering met binokulair met twee ogen tegelijk kijken, wat heel erg komfortabel is . Zelfs in deze uitvoering blijft u nog onder de duizend gulden! De revolverkop is altijd standaard geschikt voor vier objektieven. Fotografie is eveneens zonder meer mogelijk. Extra verlichtingsapparatuur is in diverse uitvoeringen leverbaar.



Singapore Airlines is voor ons land geen onbekende maatschappij. Op de routes in het Verre Oosten wordt uitsluitend de A300, acht in getal, gebruikt. Foto Airbus Industrie

Airbus A300 veiligste vliegtuig ter wereld

Het is ruim tien jaar geleden dat de Airbus A300 een regelmatige verschijning in het luchtruim werd. Op 23 mei 1974 viel Air France de eer te beurt als eerste luchtvaartmaatschappij ter wereld de gloednieuwe widebody op de lijn Parijs-Londen te introduceren.

Momenteel vliegen 37 maatschappijen met 230 A300 luchtbussen over de hele wereld. Dat betekent dat gemiddeld om de honderd sekonden er ergens wel één start of landt. Deze vloot heeft intussen twee miljoen uren bij elkaar gevlogen en daarbij ruim 260 miljoen passagiers veilig naar hun bestemmingen gebracht zonder noemenswaardige vertragingen.

Uitgedrukt in cijfers op maandbasis heeft de A300 een bedrijfzekerheidsgraad bereikt van 99%. Met andere woorden, slechts één procent van alle vluchten liep een vertraging op van meer dan een kwartier als gevolg van een technische storing. In haar kategorie staat de A300 daarmee danook op de eerste plaats en vergeleken met andere lijntoestellen neemt zij de tweede positie in op de wereldranglijst. PvB

boekbespreking

Startklar..... Sepp Moser/ Herbert Maeder, Orell Füssli Verlag Zürich, 1981, 160 pagina's (groot formaat), rijk geïllustreerd, prijs 48 Zwitserse frank. ISBN 3 280 01239 2.

Flieg weiter, Ju-52, Sepp Moser, Orell Füssli Verlag, Zürich, 2e druk, 1983, 102 pagina's (groot formaat), rijk geïllustreerd, prijs 29 Zwitserse frank. ISBN 3 280 01393 3.

Beide boeken zijn in Zwitserland een goed lopend sukses. Het boek over de Junkers (Ju) 52 is echt iets voor de "freaks" die alles over dit, nog steeds vliegende, legendarische toestel willen weten.

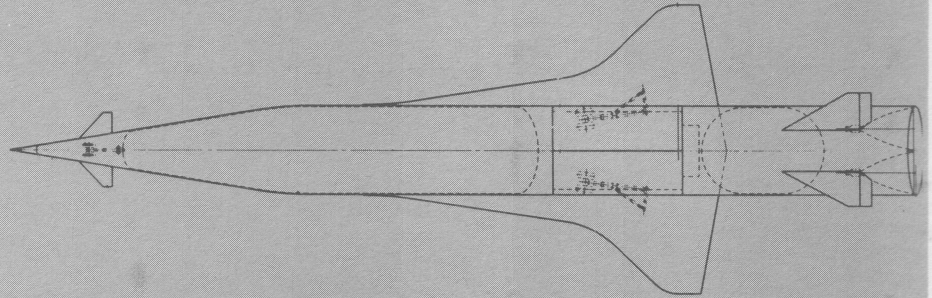
Voor een veel groter publiek is Startklar.... geschikt. Het heeft als ondertitel "Een blik achter de schermen van het luchtverkeer". De twee auteurs laten zien wat er allemaal moet gebeuren vóór, tijdens en na een vliegreis met een gewoon lijntoestel van een luchtvaartmaatschappij. Dat is leuk voor iedereen, zeker als men zelf ooit gevlogen heeft. Jammer genoeg is de prijs in de Nederlandse boekhandel (rond 60 gulden) wel erg gepeperd.

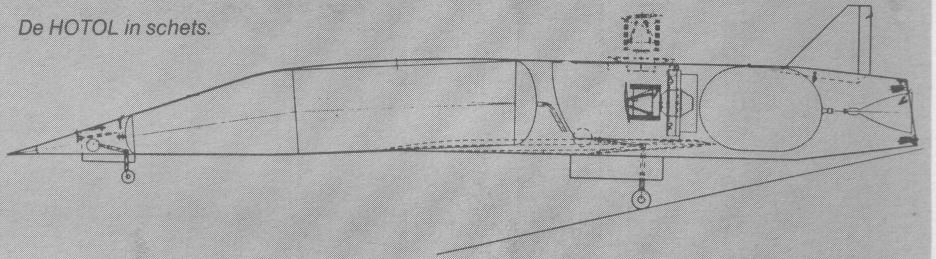
Britten bedenken ruimtevliegtuig

De Space Shuttle is behalve raket ook ruimtestation en dat heeft zo zijn nadelen. De Ariane-raket is een raket waarvan alle delen maar één keer gebruikt kunnen worden. Dat moet beter kunnen. Het Britse bedrijf British Aerospace heeft een oplossing in studie. Het ding heet de HOTOL en werd afgelopen augustus voor het eerst aan de buitenwacht gepresenteerd. De letters HOTOL staan voor "horizontal take-off and land satellite launcher", ofwel een satelliet lanceervoertuig dat horizontaal start en ook zo weer landt.

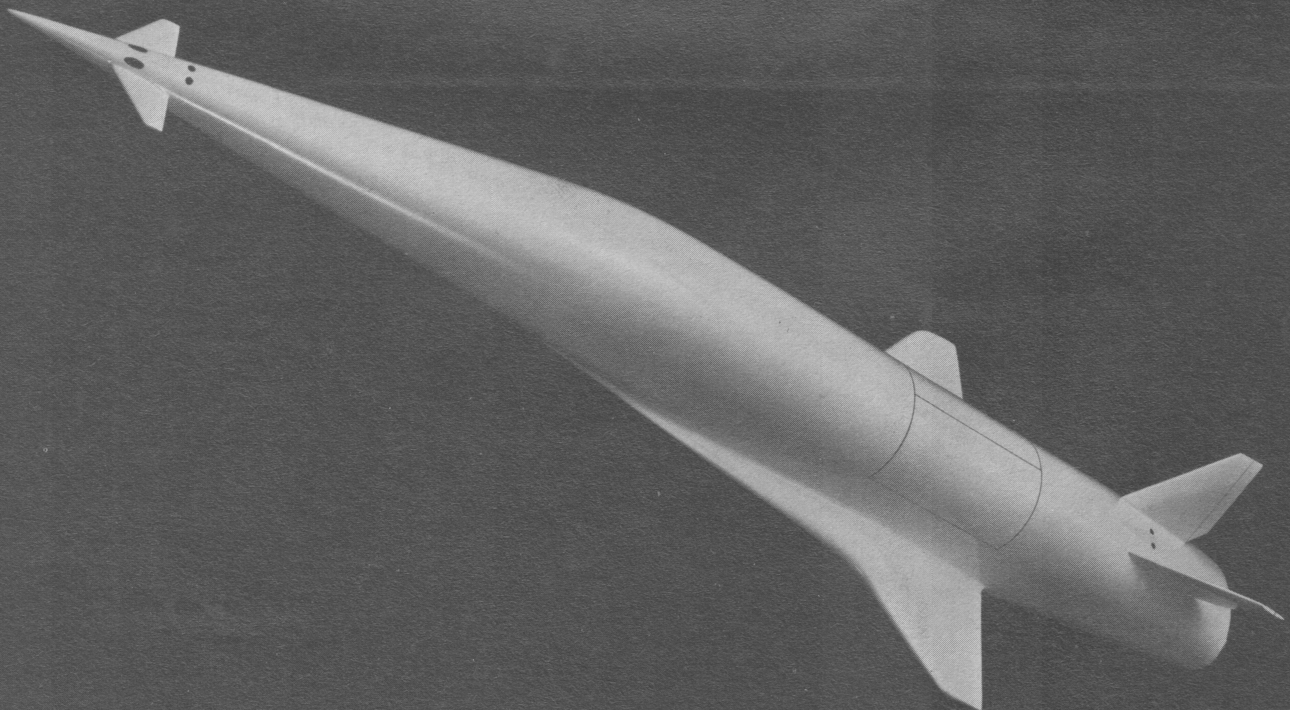
Volgens de Britse studie vertrekt de HOTOL als een Concorde van een bestaand vliegveld, vliegt naar een lage baan om de Aarde, laat daar zijn lading (met een totaal gewicht van vierduizend tot zevenduizend kilo) achter en keert als een vliegtuig terug naar zijn plaats van herkomst. De HOTOL heeft dus zowel een gewone straalmotor als een raketmotor nodig. Over die motor heeft British Aerospace alleen nog maar willen vertellen dat het een "ademende" motor is, een motor die in de dampkring werkt als een straalmotor en buiten de dampkring als een raketmotor.

De HOTOL is, anders dan de Space Shuttle, ook tijdens zijn terugkeer bestuurbaar. Volgens de huidige plannen moet hij onbemand zijn, een lengte hebben van 54,37 meter en een spanwijdte van 17,01 meter. In de volgende Aarde & Kosmos zullen we uitvoeriger op dit projekt terugkomen.





De HOTOL in schets.



Een model van de HOTOL. Let op de vleugeltjes om te manoeuvreren bij de neus. De zwarte markeringen zijn geen raampjes, maar plaatsen voor sensoren, radar en dergelijke.

Plukvers



Dia's die de werkelijkheid bijna tastbaar maken. In natuurgetrouwe kleuren en tot in detail scherp dank zij een zéér fijne korrel. Maak ze met de nieuwe Kodak Ektachrome 100 diafilm.



KODAK EKTACHROME 100. DE SUPERIEURE DIAFILM.



NIEUW

DE GLOEIENDE DOODSRINGEN VAN STERREN

Ringnevels

Teleskopen waren er in de tijd van Brahe nog niet en niemand heeft gezien wat er met de ster gebeurde toen hij met het blote oog niet meer zichtbaar was. De teleskoop kwam pas in de volgende eeuw en het duurde tot de achttiende eeuw eer hij zodanig ontwikkeld was dat sterrenkundigen er systematisch de hemel mee gingen afspeuren. In die tijd ontdekte men objekten die er in de kijker uitzagen als planeetschijfjes. Het konden echter geen planeten zijn, want hun positie bleef onveranderlijk. Men ging spreken van planetaire nevels. Nog later bleek het te gaan om ringvormige nevels met in hun midden vaak een sterretje. Er zijn inmiddels ongeveer duizend van dergelijke nevels bekend.

Wie tegenwoordig een grote kijker richt op de plaats waar de nieuwe ster van Tycho Brahe verscheen, zal

Siso kode 552.3

Van de vele nevels in het heelal is een aantal opvallend ringvormig. Onderzoek heeft uitgewezen dat twee soorten ringvormige nevels geproduceerd worden door stervende sterren. Bovendien blijkt één van die ringtypen rechtstreeks met ons te maken te hebben.



Tycho Brahe kijkt naar de "nieuwe" ster die hij ontdekt heeft. Die ster was een supernova op 1200 lichtjaar afstand van de Aarde.

Het is 11 november 1572. De Deense sterrenkundige Tycho Brahe verblijft op het landgoed Herritzwaldt in het noorden van Duitsland. Hoewel hij er niet woont, heeft hij er toch een laboratorium en zelfs wat personeel. Het landgoed is van een oom van hem en Brahe logeert er geregeld. Hij heeft de gewoonte te werken totdat het donker is. Dat doet hij ook op die 11e november. Aan het eind van zijn werkdag gaat hij nog even buiten kijken, richt zijn blik omhoog en kan zijn ogen niet geloven: vlakbij het sterrenbeeld Cassiopeia staat een felstralende ster die er eerder niet was. Brahe roept zijn medewerkers naar buiten en zij zien hetzelfde als hij: een nieuwe ster, op Venus na het helderst aan de hemel.

Brahe tekent de positie van de ster op een hemelkaart. De volgende dagen blijft de ster zichtbaar. Zijn schijnsel is zelfs door een dun wolkendek te zien. Vanaf december vermindert het hemellichaam langzaam in helderheid, maar pas een jaar later is de nieuwe ster zo zwak geworden dat hij met het blote oog niet meer te zien is. Brahe beleefde waar sedertdien vrijwel alle astronomen tevergeefs naar hebben uitgekeken, een supernova-uitbarsting in ons deel van de melkweg.

ook een ringvormig neveltje ontdekken. Zijn vorm is echter wat anders dan bij de planetaire nevels en in het hart ervan staat géén sterretje. De astronomen spreken in dit geval van een supernovarest. Planetaire nevels en supernovaresten zijn de twee ringvormige nevels waar we het hier over gaan hebben. De nevels die we kunnen zien, bevinden zich allemaal in ons eigen melkwegstelsel.

Stervende sterren

Het heeft heel lang geduurd eer men begreep wat die ringvormige nevels waren. Helemaal begrepen worden ze trouwens nog steeds niet. Zoals gebruikelijk leidden de waarnemingen tot theorieën en die weer tot verdere waarnemingen. Bovendien worden in de astronomie objekten nooit los van alles bestudeerd. De sterrenkunde probeert een alomvat-

tend beeld van het heelal op te bouwen uit een groot aantal afzonderlijke deelonderzoeken.

Zo groeide geleidelijk het besef dat de ringvormige nevels iets met sterren te maken moesten hebben. De planetaire nevels blijken vooral in het vlak van de melkweg voor te komen en dan nog speciaal gekoncentreerd in de richting van het centrum. In die gebieden komen veel oude sterren voor. In de nevels zelf blijkt het gas naar buiten te bewegen. Dat geldt evenzeer voor de nevels die men supernovaresten is gaan noemen. Bij deze resten heeft men in een aantal gevallen het moment kunnen uitrekenen waarop de nevel kennelijk begon. Wanneer de snelheid naar buiten bekend is, hoeft alleen maar teruggerekend te worden. Men kwam uit op een tijdstip in het verleden dat ruwweg samenviel met historisch bekende verschijningen van "nieuwe" sterren.

Terwijl aan de ene kant steeds meer gegevens over de snelheden en de temperaturen in de nevels vergaard werden (waaruit informatie over processen komt), groeide anderzijds het inzicht in de levensloop van sterren. Zo ontstond het idee dat de ringnevels te maken hebben met de laatste levensfasen van sterren. De levensloop van een ster hangt af van zijn massa. Naar verhouding lichte sterren sterven een langzame dood, zwaardere sterren komen meer dramatisch aan hun einde.

Planetaire nevels

Van de planetaire nevels wordt nu vrij algemeen aangenomen dat ze afkomstig zijn van lichte, oude sterren. Licht wil dan zeggen één tot vier keer de massa van onze Zon. Alle sterren bestaan voornamelijk uit waterstof. Die waterstof "verbranden" ze tijdens hun leven tot helium.

Wanneer het grootste deel van de waterstofvoorraad in helium is omgezet, begint de sterkern onder zijn eigen zwaartekracht samen te trekken. Op een gegeven moment komt daar een eind aan; de dicht opeen gepakte materie in de kern weerstaat verder samendrukken. Er komt plotseling energie vrij die de ijle buitenlagen van de ster met grote snelheid naar alle kanten de ruimte injaagt. Dat is de wolk die wij als planetaire nevel gaan zien. Er blijft een zeer hete, kleine kern over, die geleidelijk zal afkoelen en uitdoven. De eerste tijd zendt die kern echter nog veel ultraviolette straling uit en het is die straling die de afgestoten wolk (van waterstofgas) aan het lichten maakt. Wij zien een ring van gas een heel kleine ster omgeven. Men denkt dat deze gang van zaken een algemeen verschijnsel bij lichte sterren is dat ook onze Zon eens zal overkomen.

De ringnevel zet steeds verder uit en wordt zo ijl dat hij na zo'n 10.000 jaar niet meer te zien is. Het gas is dan opgenomen in de materie die de ruimte tussen de sterren vult. Planetaire nevels zijn daarom een kortstondig verschijnsel, maar ze blijken voor de gaskringloop in het melkwegstelsel tamelijk belangrijk.

Supernovaresten

Sterren die zwaarder dan vier keer onze Zon zijn, komen bij het opraken van hun waterstofvoorraad nog niet aan hun eind. Na een korte instabiele periode gaan ze hun helium "verbranden" in koolstof. Het hangt van de massa van de ster af wat er verder gebeurt (heel precies weten de astronomen dat overigens niet).

Wanneer de ster niet zwaarder dan zeven à tien keer de Zon is, kan na verloop van tijd ook de koolstof gaan ontbranden. Daarop klapt de ster uit elkaar.

Bij nog zwaardere sterren wordt de koolstof gewoon "verbrand", waarbij elementen als neon, zuurstof, silicium, zwavel en tenslotte zelfs ijzer en nikkel gevormd worden. Bij het vormen van de zwaardere elementen trekt de sterkern steeds verder samen, waardoor de temperatuur ook steeds hoger oploopt. Op een gegeven moment kunnen gewone processen de energie in de sterkern niet snel genoeg meer afvoeren en de ster klapt uit elkaar.

Wanneer het tot vorming van ijzer en nikkel komt, gebeurt er iets anders. Door de extreem hoge temperatuur in de kern wordt ijzer weer afgebroken en dat kost zoveel energie dat de kern met een tekort aan energie komt te zitten. De kern klapt daarop in elkaar en dat is het sein tot een algehele explosie van de rest van de ster.

De geweldige explosie aan het eind bij alle zware sterren noemt men een supernova-uitbarsting. Vrijwel alle stermateriaal wordt de ruimte ingeblazen. Van de sterkern blijft niets anders over dan een uitgedoofd sterretje of iets dat zo'n exotisch lichaam als een neutronenster, een pulsar of zelfs een zwart gat wordt. De weggeblazen stermaterie raast naar alle kanten de ruimte in en treft daar het gas dat de ruimte tussen de sterren vult. Het wegrazende gas wordt afgeremd en verdicht. Er ontstaat een schokfront en langs dat front wordt veel straling uitgezonden. Dat is de rinstruktuur die wij van supernovaresten zien. Die ringstruktuur kan enkele honderdduizenden jaren blijven bestaan.

Van het reststerretje in het centrum van de ring is in de regel niets meer te zien. Er is één opvallende uitzondering: de "flitsster" (of pulsar) in



1

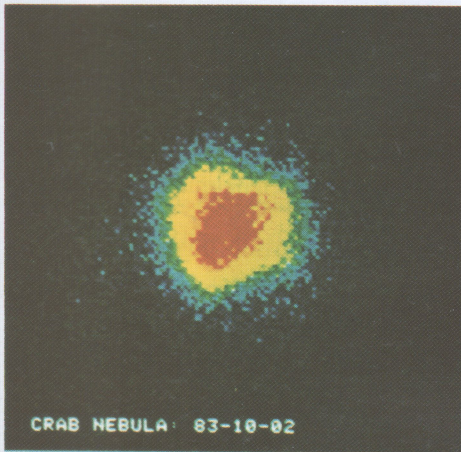


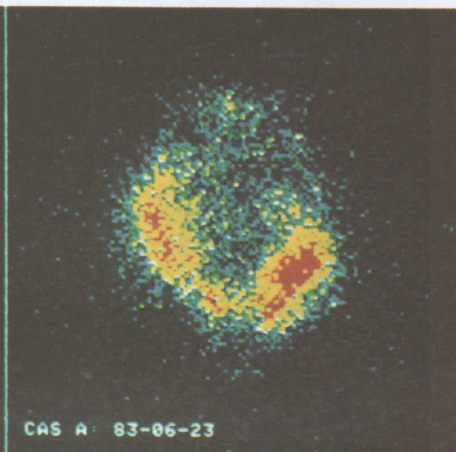
2

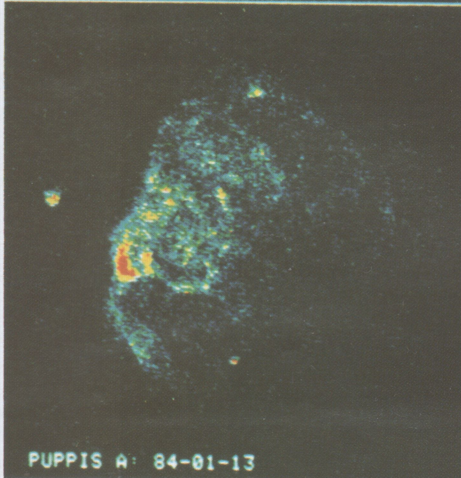
de Krabnevel. Die nevel is zo'n supernovarest en de pulsar is als een klein sterretje te zien. Die pulsar zendt bovendien aanhoudend energie de omringende gaswolk in en zorgt ervoor dat het gas overal in die wolk aan het stralen blijft. Daarom ziet de Krabnevel er totaal anders uit dan alle andere bekende supernovaresten.

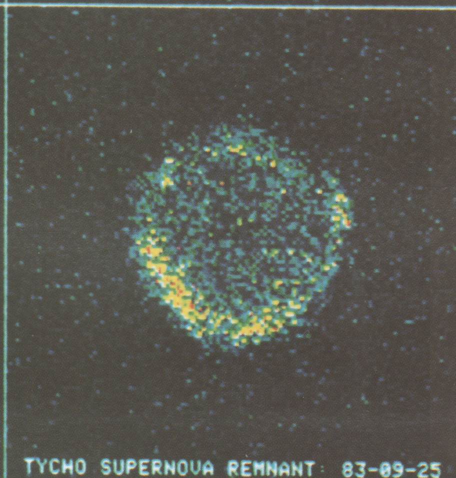
Bevruchting

Supernova's zijn zeldzame, maar wel heel belangrijke gebeurtenissen. Vóór de explosie zijn in de ster, zoals we zagen, zware elementen gevormd. Supernova's zijn de enige plaatsen in het heelal waar dergelijke elementen gemaakt worden.





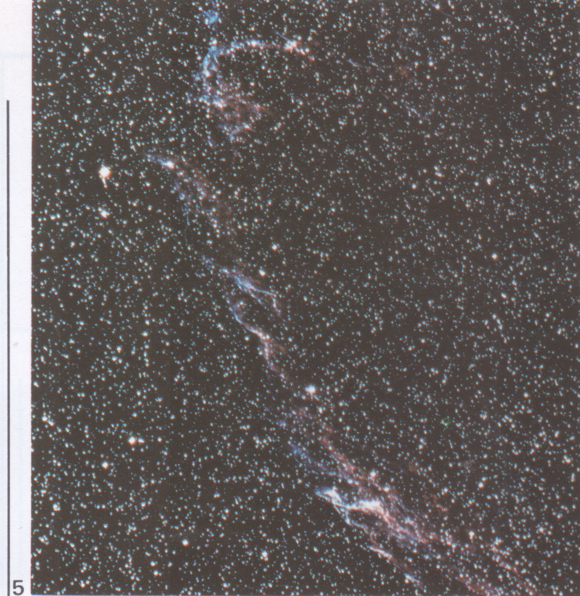




4

3





5

1 *Een optische foto van de Krabnevel, die op 6000 lichtjaar van de Aarde staat. Deze nevel is het restant van een supernova-uitbarsting die in het jaar 1054 door Chinese astronomen werd waargenomen. De Krabnevel ziet er totaal anders uit dan alle andere bekende supernovaresten. Dat komt door de aanwezigheid van een fel stralend sterretje in het hart van de nevel. Foto Hale Observatories*

2 *De Helixnevel of Uilnevel in de Waterman is de planetaire nevel met de grootste schijnbare diameter die we kennen. Hij heeft aan de hemel een middellijn van twee keer de Volle Maan, maar is te zwak om met het blote oog zichtbaar te zijn. Foto Hale Observatories*

3 *De Halternevel in het sterrenbeeld Vulpecula (Vos) is een onregelmatig gevormde planetaire nevel. Kennelijk verloopt de vorming van zo'n nevel niet steeds gelijkmatig in alle richtingen. De nevel staat op 1250 lichtjaar van ons vandaan. Foto Hale Observatories*

4 *Supernovaresten die met de Europese röntgensatelliet Exosat zijn waargenomen. We zien de Krabnevel, Cassiopeia A, Puppis A (in het sterrenbeeld Achtersteven) en het restant van Brahe's supernova. De waarnemingen laten straling van ijzergas zien. Foto's ESA*

5 *De Sluiernevel in de Zwaan is een deel van een enorm ringvormig nevelkomplex. De hele ring blijkt het restant te zijn van een supernova-uitbarsting zo'n 50.000 jaar geleden. Foto Hale Observatories*

Door de explosie worden die zware elementen rondgestrooid. Alle materie om ons heen bestaat voor een deel uit die zware elementen, en dat is alleen maar mogelijk dankzij supernova's. Trouwens, wijzelf bevatten ook supernova-materiaal!

De temperaturen in de supernovarest zijn erg hoog. Elementen in die wolk verraden zich dan alleen maar bij heel korte golflengten. Daarom kijken astronomen met röntgensatellieten naar supernovaresten. Eén van die kunstmanen is de Europese Exosat (zie ook Aarde & Kosmos 4/1983) en die heeft in de afgelopen tijd als eerste een soort ruwe kaarten gemaakt van vrij zware elementen in supernovaresten. Zwavel en ijzer blijken overvloedig aanwezig te zijn en dat bevestigt wat astronomen weten van supernova's, die kosmische zevenklappers. ■

Inhoudsopgave 1984

Sukses voor Airbus

De Airbus A300 blijkt een uiterst veilig vliegtuig (zie ook pagina 535 van dit nummer). De faam die de A300 heeft opgebouwd, is waarschijnlijk een belangrijke reden voor een geweldig verkoopsukses dat Airbus Industrie afgelopen september kon melden. De Amerikaanse luchtvaartmaatschappij Pan American Airways (Panam) heeft 28 A300 toestellen besteld, wil er zestien gaan lenen en heeft op nog eens 47 een optie genomen. Met deze slag heeft Airbus Industrie de grote Amerikaanse konkurrent Boeing afgetroefd. Overigens zit er toch een vreemde kant aan de zaak. Het is juist Panam geweest dat van alle luchtvaartmaatschappijen de grootste financiële klappen van de ekonomische teruggang in de wereld heeft gehad. De tijd zal daarom moeten uitwijzen in hoeverre de transaktie met Airbus werkelijk een Europese doorbraak op de Amerikaanse markt betekent. PvB ■

Nieuw ruimterekord

Op 2 oktober van dit jaar kwam een eind aan de langste bemande ruimtevlucht uit de geschiedenis. Aan boord van het Soyoez T-11 ruimteschip keerden de Russische kosmonauten Vladimir Solovjev, Leonid Kizim en Oleg Atkov terug naar de Aarde. Ze hadden er toen 238 dagen in de ruimte opzitten. Het vorige rekord stond met 211 dagen op naam van de kosmonauten Anatoli Berezovoi en Valentin Lebedev. Door de internationale astronatische federatie is afgesproken dat van een rekordverbetering gesproken wordt wanneer een vlucht tien procent langer duurt dan de langste voorgaande vlucht.

De Russen hebben intussen zo'n 88.000 uren in de ruimte gemaakt (dat is meer dan tien jaar!), tegen de Amerikanen tot afgelopen oktober 30.012 uur.

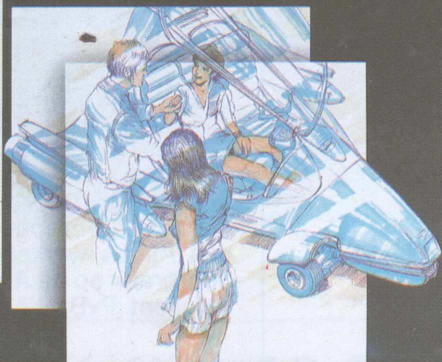
Een zeer belangrijk onderdeel van de afgesloten rekordvlucht was na te gaan op welke manier de konditie van mensen die zo lang in de ruimte zijn, optimaal kan blijven. Speciaal werd bekeken hoe de spiermassa van de kosmonauten op aards peil gehouden kon worden (naar verluidt is dat gelukt). Daarnaast werd veel gedaan om het leefklimaat aan boord zo goed mogelijk te laten zijn. Dat werd onder andere, op verzoek van de kosmonauten zelf, bereikt door de werkverdeling aan henzelf over te laten. Er werd niet meer door de vluchtleiding beslist wie wat moest doen.

Volgens Russische bronnen zal de komende maanden een rustperiode in de bemande ruimte-aktiviteiten gehouden worden. Vanaf februari kunnen weer lanceringen verwacht worden. ■

DE WERELD VAN MORGEN, VANDAAG IN DE AANBIEDING.

DE WERELD 80 JAAR VERDER
DOOR RUDOLF EN ROBBERT **DAS**

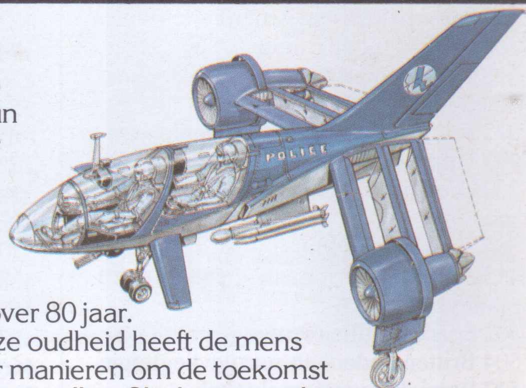
ZICHT OP DE TOEKOMST



~~39,90~~ **31,90**

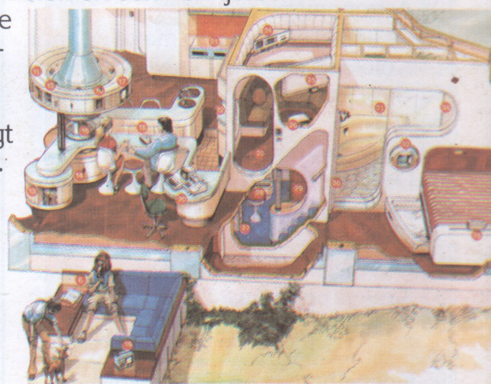






Vliegtuigen met plaats voor driehonderd auto's en meer dan duizend passagiers. Huisartsen-consult per teletekst. Magneet-autowegen, waardoor u in 90 minuten van Amsterdam naar Parijs rijdt. Een sneltrein die maar liefst 22.000 km/u gaat en vliegdekschepen als duikboot. Rudolf en Robbert Das gunnen u een blik in de 21e eeuw met hun fascinerende boek "Zicht op de toekomst"; een kijkje in het dagelijkse leven over 80 jaar.

Sinds de grijze oudheid heeft de mens gezocht naar manieren om de toekomst te kunnen voorspellen. Slechts een enkeling is daarin geslaagd. Door een combinatie van visie, technische kennis en kunstzinnig talent zijn de gebroeders Das erin geslaagd om een spectaculair, maar geloofwaardig beeld te schetsen van de samenleving rond 2065. "Zicht op de toekomst"; onze achterkleinkinderen in een wereld zonder energieschaarste. Met een scala aan communicatiemiddelen en een verbijsterend geavanceerde technologie, waardoor de gehele wereldbevolking volop de kans krijgt zich te ontplooien. "Zicht op de toekomst"; het boek waarin de belofte besloten ligt van een harmonieuse samenleving, ligt nu voor u klaar.



BON

In open envelop - zonder postzegel - zenden aan: Verzendboekhandel Libo, Antwoordnummer 17427, 1000 SN AMSTERDAM. t.a.v. de heer V. de Valk.

Ondergetekende bestelt hierbij ________ exemplaren "Zicht op de toekomst", voor de tijdelijke voordeelprijs van f 31,90 + f 3,- verzendkosten.

Naam: ______________________

Adres: ______________________

Postcode: ______________________

Woonplaats: ______________________

Ter beperking van de zeer hoge administratiekosten dienen bestellingen vóór toezending betaald te worden. Gelieve aan te geven van welke betaalmogelijkheid u gebruik wenst te maken. Voor verzendkosten wordt f 3,- in rekening gebracht.

A) Ter betaling is een girobetaalkaart/bankcheque bijgesloten.

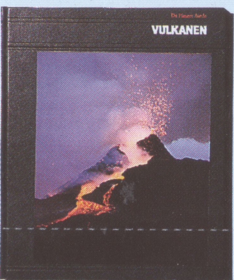
B) d.d. __________ is het bedrag overgeschreven op girorekening 651982 t.n.v. Libo, Amsterdam.

Het boek is ook voor f 31,90 verkrijgbaar in de boekhandel tegen overlegging van deze bon onder aktienummer 039/147

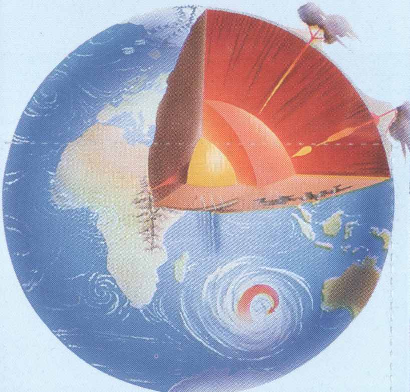
Onder de schoonheid en rust van de oppervlakte ligt een aarde in hevige ontwikkeling.

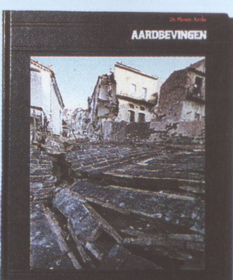
DE PLANEET AARDE

een nieuwe serie van Time-Life Boeken

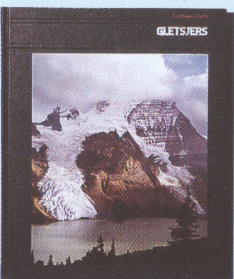


Vulkanen
Waarom blazen sommige vulkanen letterlijk hun hele top eraf?





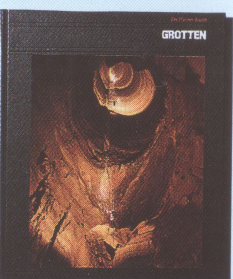
Aardbevingen
Ontdek hoe wij eindelijk leerden uitbarstingen te voorspellen.



Gletsjers
Kijk naar de verbazende resten van de laatste IJstijd.

Nog meer fascinerende delen komen eraan:

Continenten in Botsing
De Atmosfeer • De IJstijden
Kustvormen • Wouden
Edelstenen



Grotten
Dring door in die geheime wereld onder de aarde.



Uw gratis geschenken

100 Feiten uit het leven van De Planeet Aarde. Als u antwoordt, ontvangt u dit boekje van 24 pagina's om vlug de feiten te vinden van 100 gebeurtenissen uit het leven van De Planeet Aarde. Het is van u, zelfs als u het boek **'Stormen'** na uw gratis ontdekkingsreis terugstuurt.

Voor u, gratis
Als u binnen 7 dagen antwoordt:

De Grilligheden van De Planeet Aarde. Stuur binnen 7 dagen de kaart terug en u ontvangt een mapje met 4 magnifieke kleuren afbeeldingen. Elke afbeelding is 28 x 23 cm en ideaal om in te lijsten.

2–283

Iedere blikseminslag gaat met een snelheid van 130 miljoen meter per seconde... naar de hemel!

Treed de woedende elementen van het weer tegemoet in 'Stormen'